

**Direction des Études et Synthèses Économiques**

**G 2008 / 04**

**Les projections démographiques :  
principaux mécanismes et retour  
sur l'expérience française**

**Didier BLANCHET et Françoise LE GALLO**

**Document de travail**



**Institut National de la Statistique et des Études Économiques**

# INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DES ÉTUDES ÉCONOMIQUES

*Série des documents de travail  
de la Direction des Études et Synthèses Économiques*

**G 2008 / 04**

## **Les projections démographiques : principaux mécanismes et retour sur l'expérience française**

**Didier BLANCHET et Françoise LE GALLO\***

JUILLET 2008

Ce texte a été préparé pour un numéro spécial « Démographie » de la Revue Économique. Les auteurs remercient Olivier Chardon pour l'accès aux données de l'ensemble des projections réalisées par l'INSEE depuis 1964. Ils remercient également Florence Legros et les participants au séminaire Dauphine/CDC/Revue Économique du 19 octobre 2007 pour leurs remarques. Ils restent seuls responsables des erreurs ou omissions qui pourraient subsister.

---

\* Département des Études Économiques d'Ensemble - Timbre G201 - 15, bd Gabriel Péri - BP 100 - 92244 MALAKOFF CEDEX

## Les projections démographiques : principaux mécanismes et retour sur l'expérience française

### Résumé

Les projections démographiques sont en général considérées comme plus fiables que la majorité des autres types de prévision. Pour autant, leur pertinence reste parfois mise en doute, surtout lorsqu'elles font l'objet de révisions importantes, comme cela a été le cas pour les projections publiées par l'INSEE en 2006. Le but de ce travail est de revenir sur la portée et les limites de ces projections. On revient d'abord sur la méthodologie et sur quelques résultats élémentaires de dynamique des populations, en mettant l'accent sur la façon dont les hypothèses de fécondité et de solde migratoire co-déterminent le taux de croissance démographique à long-terme. Puis on utilise l'expérience rétrospective des projections conduites depuis 1964 pour identifier où sont les principaux points de fragilité des projections mais aussi où réside leur robustesse. Cet examen rétrospectif fait apparaître des révisions importantes quant à la dynamique de la population totale ou de la population d'âge actif, mais sans remise en cause de la tendance au vieillissement. On explique ce résultat en mettant en avant une notion de vieillissement tendanciel découlant de la seule hausse de l'espérance de vie. Les variations de la fécondité ou du solde migratoire se traduisent par des écarts à ce vieillissement tendanciel qui, dans le cas de la France, restent de deuxième ordre et plus ou moins temporaires. On conclut en soulignant que l'incertitude qui affecte les projections n'interdit en rien de les mobiliser pour la prise de décision. La décision dans l'incertain est le lot commun de la plupart des problèmes de choix collectifs ou individuels. Il faut simplement prévoir des procédures d'ajustement appropriées permettant de s'adapter aux révisions qu'implique cette incertitude.

**Mots-clés :** Projections démographiques, dynamique des populations, vieillissement

---

## Demographic projections: basic mechanisms and a retrospect on the French experience

### Abstract

Demographic projections are generally considered as more robust than all other kinds of socio-economic forecasts. But doubts are sometimes cast on their relevance, especially when strong revisions of previous projections are proposed, as done by INSEE in 2006. The purpose of this paper is to come back on the scope and limits of these projections. We first recall their methodology and a few elementary results concerning population dynamics, with a particular emphasis on how fertility and migration codetermine the long run demographic growth rate. We then use the retrospective experience of projections conducted at INSEE since 1964 to identify where are the major weaknesses of these projections but also their main strengths. This retrospective examination shows strong revisions concerning trends for total population or for the population in working ages, but without any questioning of the global ageing trend. We explain this result by isolating a concept of trend ageing due to the pure role of life expectancy. Changes in fertility levels or in migration flows lead to deviations from this trend that, in the French case, remain second order and more or less temporary. We conclude by outlining that the uncertainty that affects projections does not make them irrelevant for decision making. Decision under uncertainty is the common lot for most of our problems of collective or individual choice. The right answer to this uncertainty is to set in appropriate adjustment rules to deal with revisions that unavoidably stem from this uncertainty.

**Keywords:** demographic projections, population dynamics, ageing

**Classification JEL :** J10, J11

## Sommaire

<b>Introduction.....</b>	<b>5</b>
<b>I - Quelques rappels méthodologiques.....</b>	<b>7</b>
<b>II - Les projections françaises : un historique des hypothèses.....</b>	<b>11</b>
<b>III - Les résultats pour la population totale et d'âge actif :       incertitude qualitative .....</b>	<b>15</b>
<b>IV - Les résultats en termes de ratio de dépendance .....</b>	<b>17</b>
<b>V - Le vieillissement est-il réversible ? .....</b>	<b>21</b>
<b>Conclusion : comment gérer l'incertitude ? .....</b>	<b>23</b>
<b>Références .....</b>	<b>24</b>



## Introduction

Les projections de population sont naturellement au cœur de toute discussion sur les conséquences des changements démographiques. Elles sont généralement considérées comme plus fiables que la majorité des autres types de prévision. Pour autant, leur crédibilité ou la pertinence des messages à en tirer pour la conduite des politiques économiques et sociales restent régulièrement mises en question. Des tests de qualité prédictive *a posteriori* ont souvent été conduits dans le cas des projections réalisées par les organismes internationaux, telles que celles réalisées à intervalles réguliers par la division de la population des Nations Unies (*National Research Council*, 2000 ; Keilman, 2004). Au niveau mondial, les projections s'avèrent relativement solides : ce succès tient à la grande inertie des évolutions démographiques, surtout lorsqu'on s'intéresse à des ensembles de grande taille. La marge d'erreur apparaît en revanche plus grande lorsqu'on s'intéresse aux populations de pays particuliers. Et l'idée que cette marge d'erreur pourrait être de grande ampleur a été ravivée en France par la publication des toutes dernières révisions des projections démographiques françaises (Robert-Bobée, 2006 et 2007 ; Toulemon, 2007) dont les résultats ont souvent été perçus comme en forte rupture par rapport à ceux des résultats antérieurs (Aghion et al., 2007).

L'objectif du présent article est de revenir sur cette situation française. Il est indiscutable que certains des messages de ces projections démographiques ont fait l'objet de révisions significatives depuis que ces projections existent : les révisions principales concernent la tendance de la population totale et celle de la population d'âge actif. En revanche, ces révisions n'ont jamais inversé le message sur la tendance au vieillissement démographique. Même si l'ampleur exacte qu'aura ce phénomène reste affectée d'une marge d'incertitude, le sens de l'évolution fait peu de doute. La raison est que cet aspect de l'évolution démographique dépend d'une tendance lourde, l'allongement de la durée de vie, que les évolutions de la fécondité viennent seulement freiner ou accélérer. La migration peut également influencer sur l'ampleur du processus mais ne peut l'interrompre que sous des hypothèses irréalistes.

En fait, le problème principal des projections démographiques n'est pas tant d'essayer de réduire l'incertitude incompressible qui les affecte que d'apprendre à bien gérer cette incertitude. Cette incertitude doit faire l'objet d'une communication plus explicite, que ce soit par la mise en avant des variantes ou par la production de projections stochastiques, et les prises de décision induites par ces perspectives démographiques doivent être traitées comme des décisions dans l'incertain. Ceci implique des procédures de décisions révisables, comme il commence à s'en mettre en place pour les politiques d'âge de la retraite, et des stratégies veillant à éviter les irréversibilités et laissant donc ouvertes le maximum d'options futures.

Ce texte sera organisé comme suit : on reviendra brièvement sur la méthodologie des projections démographiques, puis on proposera une présentation systématique des projections de la population française proposées par l'INSEE depuis 1964, qu'on confrontera aux évolutions réelles. On précisera alors les forces qui ont expliqué et expliquent les évolutions passées et anticipées de la population, avec un accent particulier sur l'articulation entre effets de la mortalité, de la fécondité et des migrations. On conclura brièvement sur les implications en termes de communication et de prise de décision.



## I - Quelques rappels méthodologiques

La méthodologie des projections démographiques est une méthodologie remarquablement stable, qui n'a quasiment pas connu d'évolution depuis le milieu du siècle dernier. La raison de cette stabilité tient au caractère essentiellement comptable de l'exercice, qui, au moins en première analyse, laisse peu de place à l'originalité et à l'innovation. On peut résumer l'exercice comme suit. La population est décrite comme un tableau d'effectifs par sexe et âge détaillés. Si on s'intéresse dans un premier temps à la population féminine, son effectif par âge à la date  $t$  est déduit de son effectif par âge à la date  $t-1$  par simple translation et multiplication par les probabilités de survie par âge entre ces deux dates, à quoi on rajoute ou dont on soustrait un flux migratoire net. En notant  $a$  et  $t$  l'âge et la date,  $P(a,t)$  la population par âge et date,  $M(a,t)$  le flux migratoire par âge et  $q_s(a,t)$  le quotient de survie entre l'âge  $a$  à la date  $t$  et l'âge  $a+1$  à la date  $t+1$ , il vient :

$$P(a,t) = P(a-1,t-1) \cdot q_s(a-1,t-1) + M(a,t)$$

Le groupe d'âge zéro est le seul qui ne puisse pas être traité de cette manière. Il est alimenté par les naissances féminines de la date courante. Les hypothèses de la projection pourraient être directement formulées en termes de ces flux annuels de naissances. Mais on a pris l'habitude de considérer plus pertinent de formuler les hypothèses en termes de taux de fécondité par âge, i.e. la probabilité d'avoir une naissance dans l'année pour une femme d'âge  $a$  que l'on note  $f(a,t)$ . On écrit donc :

$$N(t) = \sum_{15}^{50} f(a,t) P(a,t)$$

Il suffit alors de multiplier ce flux de naissance par la part des naissances féminines dans les naissances totales et par le complément à l'unité du quotient de mortalité infantile pour obtenir un effectif féminin d'âge zéro au 1<sup>er</sup> janvier de l'année suivante. La projection de la population masculine se fait exactement de la même manière.

Toute cette démarche peut-être synthétisée sous forme matricielle. Compte tenu du caractère linéaire des relations, la projection de population se ramène à enchaîner des produits matriciels sur le vecteur décrivant la population initiale. Plus précisément, si on continue de se limiter à la population féminine, on écrit, sans migration :

$$P(t) = A(t-1) \cdot P(t-1) = A(t-1) \cdot A(t-2) \dots A(0) \cdot P(0)$$

et, avec migrations :

$$P(t) = A(t-1) \cdot P(t-1) + M(t)$$

Dans ces deux équations,  $A(t)$  est la matrice avec une première ligne et une sous-diagonale non nulles de la forme :

$$A(t) = \begin{pmatrix} 0 & 0 & q^0(t) \cdot f(15,t) & \dots & q^0(t) \cdot f(50,t) & 0 & 0 \\ q_s(0,t) & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & . & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & . & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & . & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & . & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & q_s(\omega-1,t) & 0 \end{pmatrix}$$

Quelle est la dynamique d'un processus gouverné par ce type de récurrence ?



Considérons d'abord le cas sans migration et supposons que la mortalité, la fécondité et les flux migratoires finissent par se stabiliser à long terme, de sorte que  $A(t)$  soit égale à partir d'une certaine date à une matrice fixe  $A$ . A compter de cet instant, l'équation de récurrence sur  $P(t)$  peut se réécrire :

$$P(t)=A.P(t-1)$$

On peut montrer que la matrice  $A$  possède une et une seule valeur propre réelle  $\lambda$  de vecteur propre associé  $P^*$  et qu'il va y avoir convergence du taux de croissance de la population vers  $n=\lambda-1$ , la structure par âge de la population tendant donc à devenir homothétique à  $P^*$ . Le fait que  $n$  soit positif ou négatif va dépendre du taux de remplacement net, i.e. du fait que, après prise en compte de la mortalité, la fécondité assure davantage ou moins que le remplacement des générations. La convergence vers la structure  $P^*$  signifie qu'il y a oubli progressif de la structure par âge initiale  $P(0)$  : la structure par âge à long terme ne dépend que des caractéristiques de la matrice  $A$ , i.e. des profils de la mortalité et de la fécondité par âge.

Cette structure dite stable est par ailleurs facile à reconstituer. Si  $s(a)$  est la fonction de survie à partir de la naissance qui découle des quotients par âge  $q_s(a)$ , l'effectif d'âge  $a$  doit être proportionnel à  $s(a)/(1+n)^a$ . En effet, si  $n$  est nul, c'est à dire si la population à long terme est stationnaire, la structure par âge est homothétique à la fonction de survie : le flux annuel de naissances est constant et l'effectif d'âge  $a$  à une date quelconque est ce flux de naissance constant multiplié par la probabilité de survie jusqu'à cet âge  $a$ . Si la population croît (respectivement décroît) au taux annuel  $n$ , cet effet de la fonction de survie est corrigé du facteur  $1/(1+n)^a$  qui intègre le fait que les effectifs des générations à la naissance sont d'autant plus nombreux (respectivement moins nombreux) qu'il s'agit de générations jeunes et donc nées plus récemment.

Que se passe-t-il maintenant si on considère un flux de migration non nul ? Si on suppose ce flux constant en effectif et en structure, l'équation de récurrence peut se réécrire :

$$P'(t)=A.P'(t-1)$$

en supposant  $P(t-1)=P'(t-1)+(I-A)^{-1}.M$

Le vecteur associé  $P'(t)$  suivra donc le même type de dynamique que dans le cas sans migration. Trois situations sont alors possibles.

- Soit la dynamique naturelle de la population est positive ( $\lambda > 1$ ) : dans ce cas,  $P'(t)$  croît indéfiniment, le terme  $(I-A)^{-1}.M$  finira par devenir négligeable et la population tend à adopter le rythme de croissance et la structure par âge qu'elle aurait eu sans migration.
- Soit la dynamique naturelle est négative ( $\lambda < 1$ ). Dans ce cas, c'est  $P'(t)$  qui finit au contraire par être dominé par le terme  $(I-A)^{-1}.M$  : la population tend vers un effectif et une structure par âge parfaitement stationnaires correspondant à ce vecteur  $(I-A)^{-1}.M$ , quels qu'aient été sa structure et son effectif initiaux (Bouvier et al., 1982).
- Soit la dynamique naturelle est stationnaire ( $\lambda = 1$ ), la population suit à long terme un processus de croissance linéaire (Mitra, 1983)

L'intuition de ces résultats peut-être retrouvée à partir d'une formulation plus simple ignorant la structure par âge. Soit l'équation de récurrence scalaire suivante pour la population totale :

$$P(t)=\lambda P(t-1)+M$$

Sa solution générale pour  $\lambda \neq 1$  s'écrit :

$$P(t) = M/(1-\lambda) + \lambda^t (P(0) - M/(1-\lambda))$$

qui tend donc vers  $M/(1-\lambda)$  ou  $\lambda^t P^*$  selon que  $\lambda < 1$  ou  $> 1$ . Dans le cas  $\lambda = 1$ , il vient :

$$P(t) = P(0) + Mt$$

c'est-à-dire une dynamique linéaire.

Ces résultats sont résumés par le tableau 1 qui indique le type de dynamique observé à long terme selon l'hypothèse sur le renouvellement naturel de la population et les flux migratoires. Dans tous les cas, la structure par âge finit par se stabiliser, que ce soit dans un contexte de croissance, de décroissance ou de stationnarité de la population globale

Pour les pays européens, le scénario le plus fréquent est un scénario avec flux migratoires positifs et fécondité inférieure au seuil de remplacement des générations, c'est à dire le type de dynamique décrite dans la case inférieure droite du tableau. Avec ce type de scénario, toutes les populations sont donc supposées tendre à long terme vers un effectif stationnaire. Mais le rythme de convergence vers cet état stationnaire et l'effectif associé peuvent être très variables : lorsque le flux migratoire correspond à peu près au déficit courant de remplacement des générations, la convergence vers l'état stationnaire est assez rapide et se fait vers un niveau de population proche de l'effectif actuel. On verra que c'est le cas de la France. S'il est au contraire beaucoup plus faible ou beaucoup plus important que ce déficit, cette convergence s'accompagne d'une période transitoire de décroissance ou de croissance de la population qui peut-être de très longue durée.

**Tableau 1 : Dynamique à long terme de la population  
selon hypothèse de renouvellement naturel et hypothèse migratoire**

		Hypothèse migratoire	
		Migration nulle	Apport migratoire positif et constant
Dynamique naturelle ( $n = \lambda - 1$ )	$n > 0$	Croissance exponentielle homothétique	Croissance exponentielle homothétique
	$n = 0$	Population stationnaire	Dynamique linéaire
	$n < 0$	Décroissance exponentielle homothétique	Population stationnaire

Un autre facteur de ralentissement de la convergence ou de non-convergence tient à l'évolution de la mortalité. Les projections supposent généralement une stabilisation assez rapide de la fécondité et des flux migratoires, comme dans le modèle théorique. Mais elles ont en général tendance à prolonger la baisse de la mortalité jusqu'au terme de l'horizon de projection. Du coup, elles n'atteignent pas les états stationnaires ou stables prédits par la théorie. Elles s'en approchent néanmoins assez sensiblement, au moins pour la part de la population qui n'est presque plus concernée par cette baisse de la mortalité, i.e. en deçà de 50 à 60 ans.



## II - Les projections françaises : un historique des hypothèses

Ces quelques repères ayant été fournis, on peut se pencher sur le cas particulier des projections démographiques françaises. Le tableau 2 retrace les principales hypothèses des projections démographiques publiées par l'INSEE depuis 1964 (s'appuyant sur le recensement de 1962) jusqu'en 2006 (fondées sur la première vague du recensement renouvelé)<sup>1</sup>.

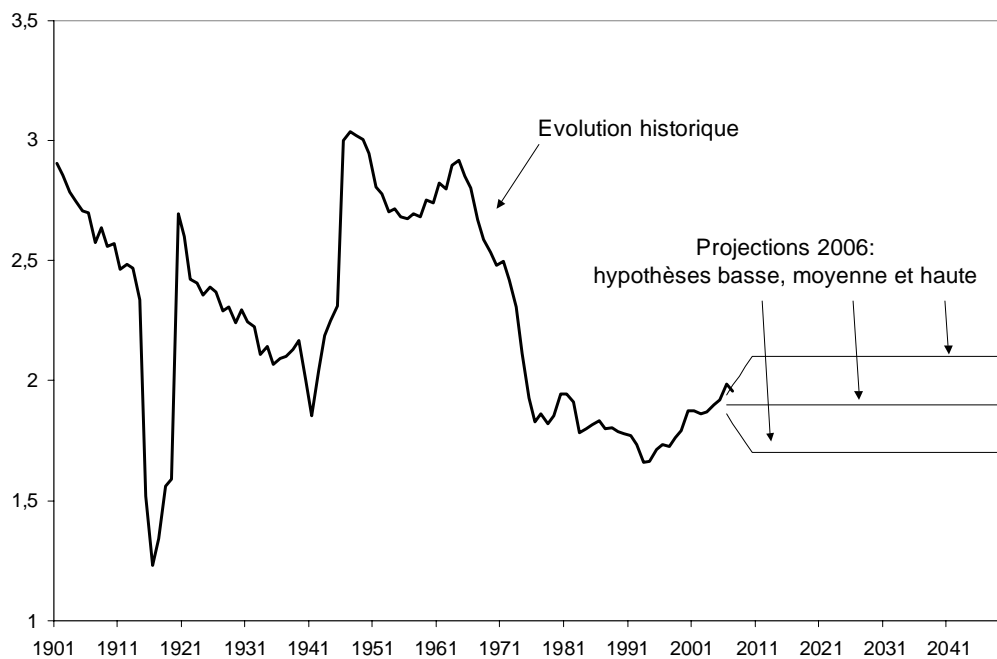
L'ensemble de ces hypothèses est à mettre en regard des évolutions effectives. Pour la fécondité et le solde migratoire, ces évolutions sont reportées sur les figures 1 et 2 qui donnent également l'éventail des scénarios futurs retenus pour les toutes dernières projections, celles de 2006.

**Tableau 2 : récapitulatif des hypothèses centrales des projections démographiques françaises depuis 1964**

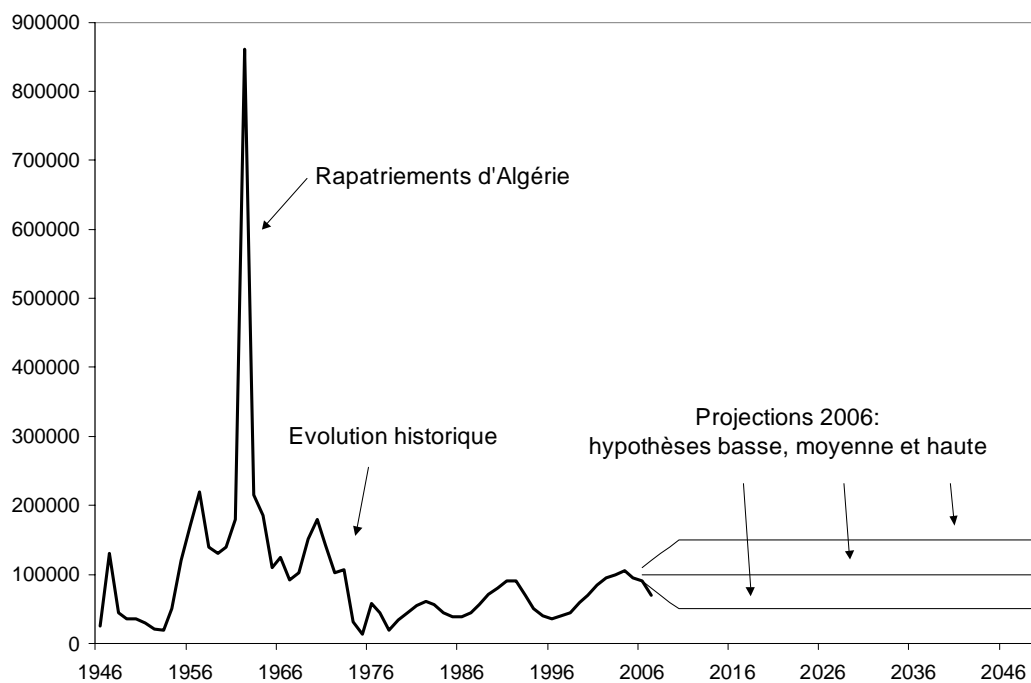
	Horizon	Hypothèse(s) de fécondité (enfants par femme)	Hypothèses de mortalité	Hypothèses migratoires
1964	1971 (+7)	2,4	mortalité décroissante à chaque âge selon la tendance antérieure jusqu'à élimination du risque "infectieux"	130 000 + rapatriements
1970	1985 (+15)	2,0 et 2,4	mortalité décroissante à chaque âge selon la tendance antérieure jusqu'à une limite (femmes : 1985; hommes : 2000)	130 000 (VIème plan : 80 000 actifs par an)
1975	2020 (+45)	1,8 et 2,1	décroissance tendancielle de la mortalité (entre 10 et 4% de 1975 à 2000) sauf pour la mortalité infantile et les 10-20 ans (accidents)	nulles
1985	2040 (+55)	1,8	décroissance tendancielle de la mortalité (20% de 1981 à 2000) sauf pour la mortalité infantile (40%) et les jeunes adultes (+10%) puis stabilisation	nulles
1990	2050 (+60)	1,8	extrapolation tendancielle des quotients prospectifs de mortalité par sexe et âge, base 1973/1990	50 000
2000	2050 (+50)	1,8	évolution tendancielle de l'espérance de vie (tendances à la baisse des quotients de mortalité se poursuivant au rythme observé au cours des trente dernières années)	50 000
2006	2050 (+44)	1,9	évolution tendancielle de l'espérance de vie (tendance 1988-2002)	100 000

<sup>1</sup> On aurait pu inclure dans l'analyse des exercices encore antérieurs. Sauvy (1932) avait par exemple produit des projections à l'horizon de 1980 souvent citées comme exemple de projections non confirmées, puisqu'elles conduisaient à une fourchette de population totale comprise entre 29 et 39 millions, alors que la réalité a été de 54 millions. La raison est que ces projections n'avaient évidemment pu prendre en compte ni la guerre ni le baby-boom qui s'en est suivi, et pas davantage l'ampleur de la baisse de la mortalité. En revanche, elles s'étaient avérées étonnamment précises quant au ratio de dépendance, en raison d'une compensation entre erreurs de prévision sur la mortalité et sur la fécondité.

**Figure 1 : Évolutions historiques de la fécondité et hypothèses retenues pour la projection de 2006**



**Figure 2 : Évolutions historiques du solde migratoire et hypothèse retenues pour la projection de 2006**



En matière de fécondité, le changement majeur est la prise en compte progressive de la chute de la fécondité qui a fait suite au baby-boom. La projection de 1964 considère une fécondité de 2,4 enfants par femme à peu près équivalente au pic de la descendance finale observé pour les générations nées autour de 1930. En 1970, la fécondité a commencé à baisser très significativement, mais on ne sait pas encore s'il faut y voir un phénomène durable ou conjoncturel : les projections mettent donc sur le même plan une hypothèse de retour à la fécondité de 2,4 qui avait été retenue pour les projections de 1964 et une hypothèse de stabilisation à un niveau de deux enfants par femme légèrement inférieur au seuil de remplacement des générations.

La même absence d'hypothèse centrale caractérise aussi les projections de 1975, mais l'intervalle est plus bas et légèrement plus resserré : c'est le remplacement des générations qui fait désormais office d'hypothèse haute, et l'hypothèse basse n'est plus que de 1,8 enfants par femme. Cette dernière hypothèse tiendra ensuite lieu d'hypothèse centrale des trois exercices suivants dans un contexte où la fécondité a effectivement fluctué dans une bande étroite autour de cette valeur. C'est en 2006 que cette hypothèse a laissé la place à l'hypothèse 1,9, encadrée entre les deux hypothèses haute et basse de 2,1 et 1,7 présentées sur la figure 1.

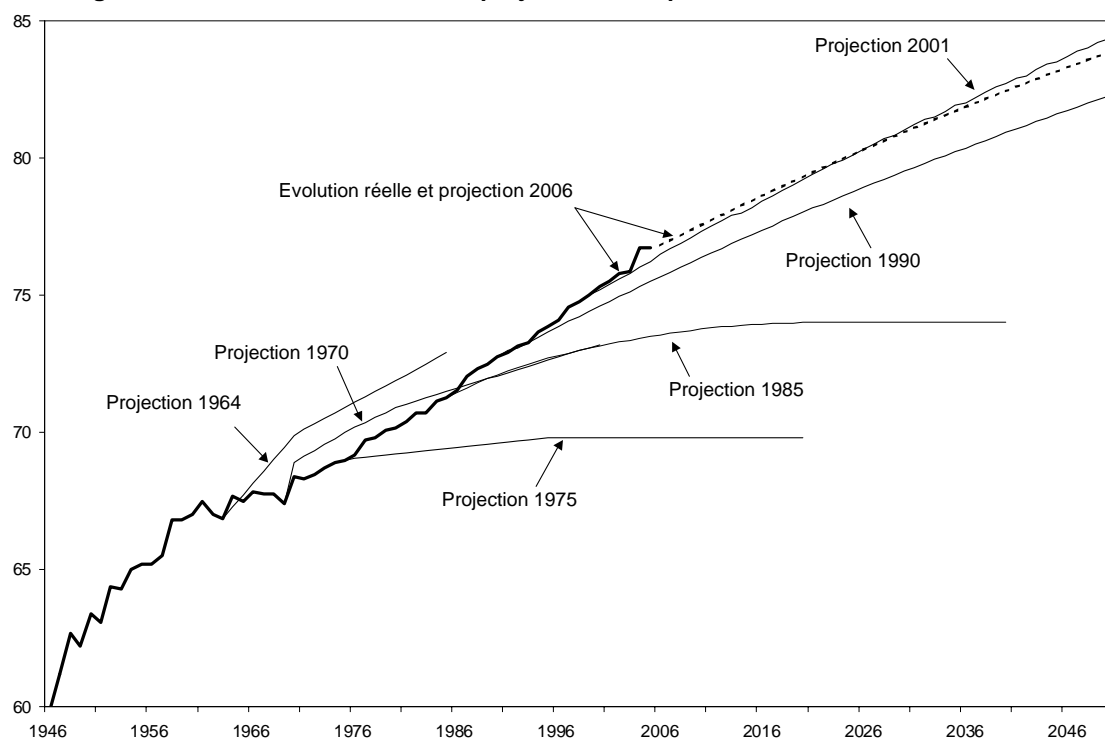
Dans l'ensemble, ces hypothèses de fécondité consistent donc essentiellement à extrapoler les niveaux de la période précédant la projection, avec élargissement de l'éventail des scénarios dans les périodes de changement rapide où l'extrapolation semble *a priori* plus incertaine, puis resserrement sur un chiffre central unique dans les périodes où la fécondité ne fluctue plus que très faiblement, comme c'est en gros le cas depuis le milieu des années 1970.

Les hypothèses migratoires s'ajustent elles aussi au niveau des flux observés et à leur répartition par sexe et âge mais elles essayent également d'anticiper les effets attendus de la politique migratoire. C'est ainsi que, après deux projections faisant l'hypothèse de flux migratoires conséquents à 130000 entrées nettes annuelles, la projection de 1975 passe brutalement à une hypothèse de solde nul, qui transcrit la volonté de fermeture des frontières annoncée en 1974. Cette hypothèse normative de solde nul sera renouvelée en 1985 mais cèdera finalement le pas à une remontée progressive prenant acte de l'évolution des flux réels : on sait en effet que la fin de l'immigration de travail s'est traduite par la remontée des flux au titre de l'immigration familiale et de l'accueil des réfugiés. Le chiffre retenu reste égal à 50000 pour les exercices 1990 et 2000, et cède lui-même la place à un chiffre encore plus élevé en 2006, calé sur le point haut de la dernière estimation intercensitaire, encadré entre les deux scénarios haut et bas de +50000 et +150000 entrées par an.

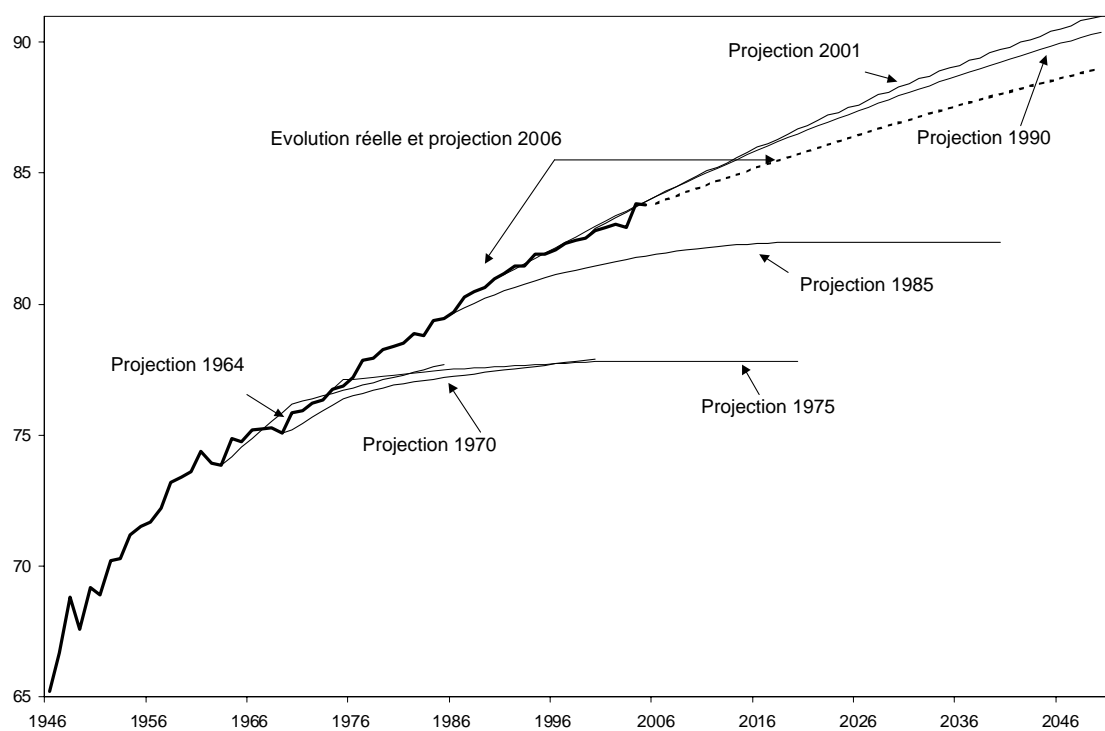
Les hypothèses de mortalité se laissent moins facilement résumer par des chiffres cibles puisque les hypothèses consistent en général à extrapoler des tendances courantes plutôt qu'à fixer des niveaux-cibles. Les figures 3a et 3b donnent le récapitulatif complet des trajectoires réelles de l'espérance de vie à la naissance des hommes et des femmes et les trajectoires anticipées lors des différents exercices.

La caractéristique la plus frappante de ces deux graphiques est le caractère très conservatoire des hypothèses retenues dans les exercices les plus anciens. Les projections de 1964 anticipaient certes une croissance assez soutenue de l'espérance de vie masculine, mais dans l'idée d'un rattrapage du niveau d'espérance de vie déjà atteint par les femmes, cette dernière étant pour sa part supposée freiner significativement. Ce conservatisme est devenu commun aux deux sexes dans la projection de 1975, après une décennie durant laquelle la baisse de la mortalité semblait avoir fortement marqué le pas. La projection suivante de 1985 prend acte que la baisse de la mortalité semble avoir repris mais continue de supposer que ce mouvement va rapidement s'essouffler. Elle s'avèrera donc à son tour très en deçà des réalisations ultérieures. Depuis l'exercice 1990, on a en revanche opté pour une prolongation assez franche des gains d'espérance de vie courants, d'une façon, qui à ce jour a été plutôt bien confirmée par les faits.

**Figure 3.a : Évolutions effectives et projetées de l'espérance de vie masculine**



**Figure 3.b : Évolutions effectives et projetées de l'espérance de vie féminine**



### III - Les résultats pour la population totale et d'âge actif : incertitude qualitative

En quoi ces modifications successives d'hypothèses ont-elles affecté les résultats des projections ? Les figures 4 et 5 comparent prévisions successives et réalisations, selon le même principe que pour les figures 3.a et 3.b. Elles le font pour les deux premiers outputs principaux que sont l'effectif de la population totale et l'effectif de la population d'âge actif (ici les 20-59 ans).

Les hésitations sont assez marquées pour l'une comme pour l'autre de ces variables. S'agissant de la population totale, les exercices de 1964 et 1970 prévoient la poursuite d'une croissance rapide, sous l'effet d'une fécondité et de flux migratoires tous deux élevés (en 1964) ou de la combinaison d'un flux migratoire élevé et d'une fécondité à peine inférieure au seuil de remplacement des générations (en 1970). On est respectivement dans les cas des deux cases supérieures droites du tableau 1 cumulant migrations positives et fécondité supérieure ou à peu près égale au seuil de remplacement.

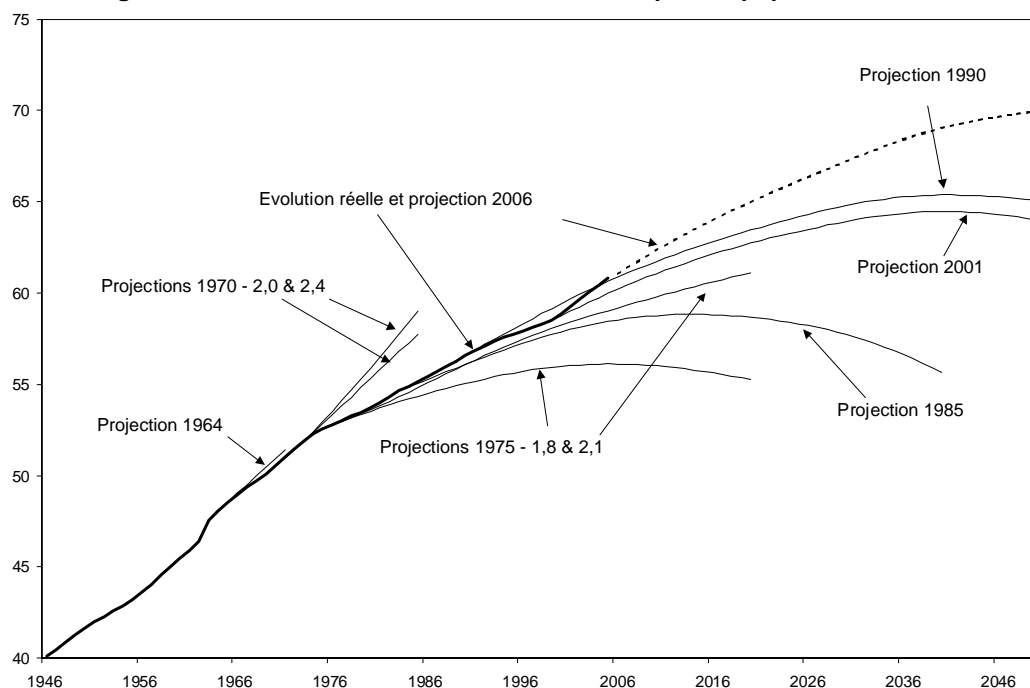
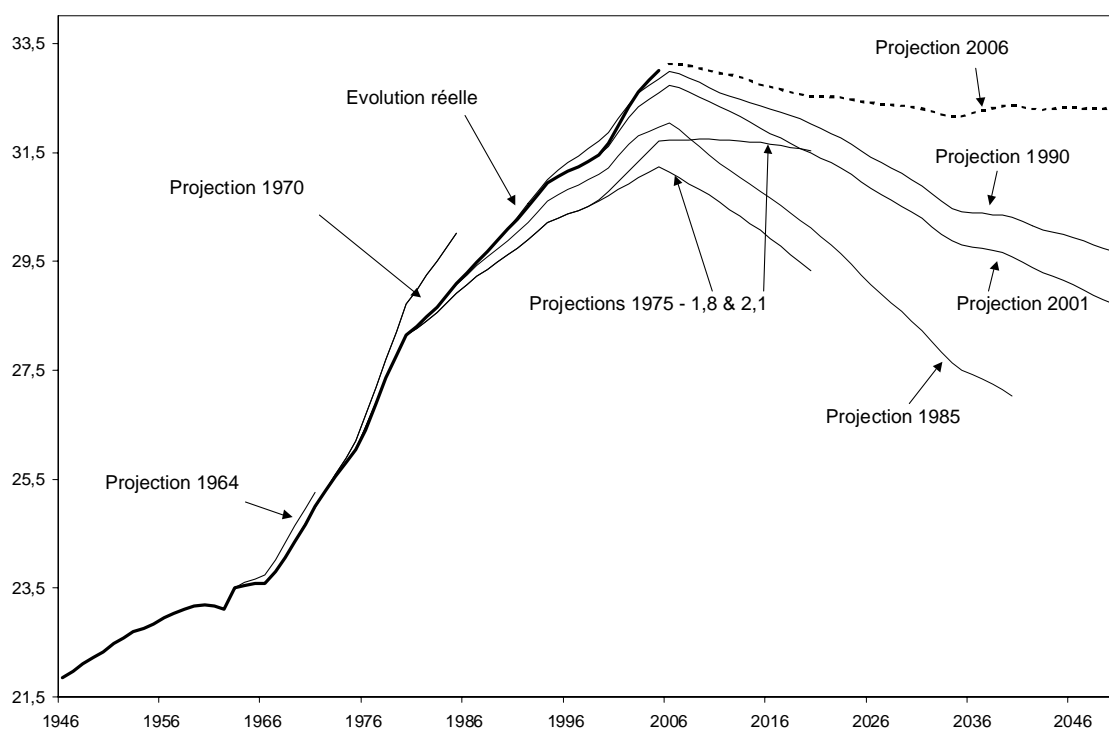
Le freinage des flux migratoires en 1974 vient contredire ces deux projections, mais l'hypothèse que ce freinage allait se traduire par l'annulation complète du flux migratoire, hypothèse retenue dans les deux exercices suivants, s'est avérée pêcher à son tour par défaut. Avec un flux migratoire tendanciellement plus proche de 50000 entrées par an, et le soutien d'une espérance de vie également plus dynamique que prévue, la population a crû plus rapidement entre 1975 et nos jours que cela n'avait été prévu tant en 1975 qu'en 1985. L'une et l'autre de ces deux projections prévoyaient même des retournements assez précoces de la population totale respectivement vers 2006 et 2012, or celle-ci est restée jusqu'ici sur une tendance croissante.

Le retour à une hypothèse de solde migratoire positif et l'adoption d'hypothèses d'espérance de vie plus généreuses redressent significativement la croissance anticipée dans les deux exercices suivants, très proches l'un de l'autre et qui reportent tous deux vers 2030 la date anticipée pour le retournement de la population totale. La date de cet éventuel retournement est repoussée encore plus loin dans le tout dernier scénario : le fait d'avoir retenu une espérance de vie très légèrement moins dynamique qu'en 2000 joue certes dans le sens d'une moindre croissance globale, mais ceci est plus que compensé par le doublement de l'hypothèse migratoire et le léger relèvement de l'hypothèse de fécondité.

On ne peut donc nier l'existence d'une assez forte dispersion des évolutions possibles de la population. On peut même parler d'incertitude qualitative : c'est le *signe* même de l'évolution à long terme qui est incertain, en raison précisément de l'interaction décrite en section 1 entre les flux migratoires et une fécondité relativement proche du seuil de remplacement des générations, à laquelle s'ajoute la contribution de l'espérance de vie.

L'interaction entre fécondité et migration s'observe le mieux sur l'évolution de la population d'âge actif. On peut en donner l'intuition quantitative suivante. Sachant que la population d'âge actif est actuellement majoritairement composée de baby-boomers, le flux de naissances hors migrations qui assurerait sa stabilité est à peu près le nombre de naissances qui étaient observées durant le baby-boom, de l'ordre de 850000 par an. Une fécondité de 1,8 plutôt que de 2,1 enfants par femme signifie donc un déficit d'environ  $(2,1 - 1,8) \times 850000$  par rapport à ce flux de naissances d'équilibre, soit environ 255000. La combinaison d'une fécondité de 1,8 avec un flux de migratoire de 50000 n'assure donc pas la stationnarisation de la population d'âge actif et c'est ce qu'on observait au-delà de 2030 dans les projections de 1990 et 2001. En revanche, la combinaison d'un flux de migratoire de 100000 personnes et d'une fécondité de 1,9 nous place à peu près dans les conditions de stationnarité, et c'est ce que font les nouvelles projections.



**Figure 4 : Prévisions successives et réalisations pour la population totale****Figure 5 : Prévisions successives et réalisations pour la population d'âge actif (20-59 ans)**

La hiérarchie des trajectoires de population totale s'en déduit en rajoutant la poursuite du trend de croissance des 60 ans et plus tenant à la fois à la hausse de l'espérance de vie et, pour au moins une trentaine d'années, à la fin de la montée dans la pyramide des âges des premières générations de baby-boomers.

## IV - Les résultats en termes de ratio de dépendance

L'incertitude qualitative sur les effectifs est donc indiscutable. Mais se traduit-elle par le même type d'incertitude sur la structure par âge ? Ce lien est parfois fait. Par exemple, le fait que la population active ne se retourne plus dans les dernières projections a parfois été compris comme signifiant l'effacement complet du « choc » de 2006 correspondant au passage à la retraite des baby-boomers.

Cette lecture n'est pas justifiée. Elle ignore la double nature de ce choc. Ce choc correspond au basculement à l'âge de 60 dans des premières générations de baby-boomers nées en 1946. Vis-à-vis de la perspective des retraites il a donc deux effets, relatifs à la fois au dénominateur et au numérateur du ratio de dépendance. S'agissant du numérateur, le choc prévu jusqu'aux dernières projections était un retournement de tendance, l'accélération des sorties de la tranche d'âge étant supposée ne pas être compensée par les flux entrants, soit à 20 ans, soit entre 20 et 59 ans par flux migratoire. Ce retournement de la population d'âge actif a été effectivement transformé en simple stabilisation, compte tenu d'hypothèses nous mettant quasiment en situation de renouvellement des générations. Mais l'autre composante du choc est pratiquement inchangée : même s'il n'y a plus de retournement de la population d'âge actif, il y a toujours le même coup d'accélérateur sur l'évolution de la population en âge de retraite. Or, dans le cas français, c'est bien cette croissance de la population en âge de retraite qui est le facteur dominant du vieillissement. Il s'agit d'un vieillissement par le haut, qui tient assez peu au problème de non-renouvellement des générations.

Plus globalement, il faut prendre en compte le fait que la projection de la structure par âge et la projection des effectifs ne sont pas affectées de la même manière par les hypothèses de projection. De manière plus précise, la dynamique du vieillissement démographique peut s'analyser dans la plupart des pays développés comme la résultante de quatre facteurs :

- Un effet de l'allongement de la durée de vie. Pour une fécondité assurant à peu près le remplacement des générations, la hausse de l'espérance de vie se traduit sans ambiguïté par une augmentation de la part des plus âgés dans la population totale, surtout lorsque les gains sur la mortalité interviennent dans la deuxième moitié de l'existence. On parlera ici de vieillissement tendanciel ou « normal » pour caractériser cette composante (voir encadré).
- Un effet baby-boom qui est en fait un effet à double détente. Lorsque les baby-boomers sont en activité, il y a rajeunissement de la population par rapport à sa trajectoire de vieillissement « normal ». Lorsqu'ils basculent à l'inactivité, la population rejoint sa trajectoire de vieillissement « normal » et doit le faire de façon accélérée. Le point important à noter est que ce qui est transitoire en matière de baby-boom est cette phase de rajeunissement initial. Le vieillissement accéléré qui lui fait suite correspond à la fermeture de cette parenthèse transitoire.
- Un effet de la chute de la fécondité en dessous du seuil de remplacement des générations : si la fin de la parenthèse du baby-boom correspond uniquement à un retour au strict remplacement des générations, la courbe du vieillissement se contente de rejoindre la courbe du vieillissement « normal ». Si la fécondité baisse en dessous de ce seuil, alors le vieillissement passe au-dessus de cette trajectoire du vieillissement normal.
- L'effet des vagues migratoires : cet effet est plus différencié d'un pays à l'autre. Dans la mesure où la migration concerne surtout les âges actifs, elle a le même type d'effet que le baby-boom : elle écarte temporairement de la trajectoire du vieillissement normal, et on y revient lorsque cette vague se stabilise et vieillit sur place.

**Le vieillissement découle-t-il de la baisse de la mortalité  
ou de la baisse de la fécondité : peut-on clarifier le débat ?**

L'idée que le vieillissement serait surtout dû à l'allongement de la durée de vie s'est imposée dans le débat public. Les débats actuels sur la réforme des retraites font avant tout référence aux gains tendanciels de l'espérance de vie. Mais tel n'a pas été toujours le cas. Les mêmes débats du début des années 1990 avaient plutôt tendance à lier le problème des retraites à l'insuffisant renouvellement des générations et ceci était en phase avec un discours dominant des démographes selon lequel, contrairement au sens commun, c'est la chute de la fécondité qui est la principale responsable du vieillissement séculaire de la population. Or cette seconde vision reste présente dans de nombreux travaux démographiques sur les sources du vieillissement. Une clarification est donc nécessaire. Peut-on préciser un peu mieux ces rôles relatifs de la fécondité et de la mortalité dans l'explication de la structure par âge ?

L'affirmation selon laquelle c'est la baisse de la fécondité et non l'augmentation de la durée de vie qui explique le vieillissement est formellement exacte mais elle ne l'est qu'à titre historique, et uniquement pour une lecture particulière de la chaîne causale liant fécondité, mortalité et structure par âge.

Le raisonnement qui sous-tend cette affirmation est le suivant. Si l'on part d'un niveau de fécondité élevé, l'effet pur de la baisse de la mortalité est surtout d'accélérer la croissance démographique, car davantage d'enfants survivent jusqu'à l'âge d'avoir eux-mêmes des enfants ce qui élève le taux de reproduction nette. La croissance démographique naturelle s'en trouve accélérée et ceci conduit à un rajeunissement qui domine de très loin le vieillissement découlant d'une durée de vie plus longue.

Une telle affirmation ne vaut que tant que la baisse de la mortalité profite aux âges jeunes, donc dans la première phase de la transition démographique. Par ailleurs, même dans ce cadre historique, elle correspond à une forme particulière de décomposition comptable des facteurs du vieillissement qui n'est pas la seule possible.

Pour le faire comprendre simplement, notons  $E$  l'espérance de vie,  $F$  la fécondité,  $n$  le taux de croissance démographique, et  $S$  la structure par âge.

Le raisonnement démographique usuel revient à considérer des variations de  $S$  en fonction de  $E$  à  $F$  donnée et  $n$  variable. Il revient par exemple à dire que la population française de 1950 aurait pu être aussi jeune ou plus jeune que celle de 1750 si le pays avait conservé durant tout l'intervalle le niveau de fécondité qui prévalait au début du XVIII<sup>ème</sup> siècle. Ceci est vrai, mais un tel scénario se serait accompagné d'une croissance démographique explosive et irréaliste. Ce contrefactuel est donc d'un intérêt très réduit. Il est historiquement peu pertinent car l'expérience de la transition démographique montre que la fécondité finit par s'ajuster à la baisse de la mortalité pour revenir à un taux de croissance démographique proche de la stationnarité. Il est également peu acceptable d'un point de vue normatif dès lors qu'on exclut la possibilité d'une croissance démographique indéfinie.

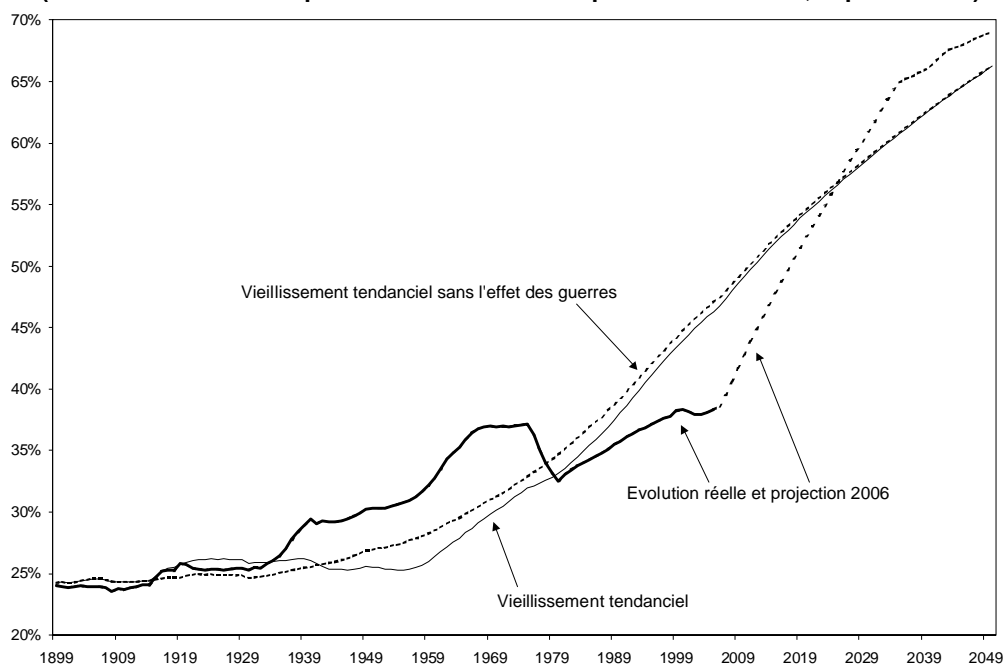
Une autre hypothèse consiste à chiffrer les effets de  $E$  à  $n$  fixé et égal à zéro. C'est cette méthode que nous considérons plus satisfaisante. Si on considère deux populations d'espérances de vie  $E$  et  $E'$ , elle revient à attribuer à la mortalité l'ensemble de la différence de structure par âge qu'auraient ces deux populations une fois atteint l'équilibre stationnaire, l'effet des écarts de fécondité et de flux migratoires s'obtenant par différence. C'est cette logique qui sous-tend la construction de la figure 6 du texte.

Exprimé en termes plus généraux, la question est celle des limites du raisonnement toutes choses égales par ailleurs lorsque toutes choses *ne peuvent pas* être simultanément égales par ailleurs, ce qui est un cas de figure courant. Soit une variable  $X$  dépendant de trois variables  $U$ ,  $V$  et  $W$ , i.e.  $X=f(U,V,W)$ . Si ces trois variables sont indépendantes les unes des autres, il n'y a pas de difficulté particulière à proposer un contrefactuel reconstituant ce qu'aurait été l'évolution de  $X$  en fonction des seuls changements de  $U$  avec  $V$  et  $W$  inchangés.

Mais supposons que  $U$ ,  $V$  et  $W$  soient elles-mêmes liées les unes aux autres par une deuxième relation  $g(U,V,W)=0$ . Dans ce cas, il est impossible que  $U$  évolue avec  $V$  et  $W$  tous deux inchangés. Soit on suppose  $V$  constant auquel cas, c'est  $W$  qui est obligé de changer et réciproquement si c'est  $W$  qu'on suppose constant. L'effet de  $U$  peut dès lors se mesurer d'au moins deux manières, soit à  $V$  fixé soit à  $W$  fixé. Les résultats ne seront en général pas les mêmes : le premier intégrera un effet indirect de  $U$  transitant par  $W$ , le second intégrera un effet indirect de  $U$  transitant par  $V$ . Dès lors qu'il y a deux façons d'isoler l'effet de  $U$ , il faut se demander laquelle est la plus pertinente ou la plus réaliste. C'est exactement à ce problème qu'est confrontée l'analyse des déterminants démographiques du vieillissement.

La figure 6 illustre l'articulation de ces différents facteurs dans le cas de la France en comparant vieillissement effectif et trajectoire du vieillissement tendanciel imputable à la seule évolution de la mortalité. Cette trajectoire du vieillissement tendanciel ou « normal » est obtenue en appliquant l'évolution effective de la mortalité française par génération à une population fictive qui, depuis l'origine, aurait été alimentée par un flux de naissances parfaitement constant et sans migration. Il ne s'agit pas exactement d'une trajectoire de population stationnaire : à flux de naissances donné, l'allongement de la durée de vie se traduit par une croissance du même montant de l'effectif de la population totale. Il faut plutôt parler de simulation sous hypothèse de strict remplacement des générations. Pour rapprocher encore mieux cette courbe de la notion d'effet tendanciel de la baisse de la mortalité, on en propose une variante dans laquelle est annulé l'effet de la surmortalité liée aux deux guerres mondiales (en interpolant les quotients de mortalité correspondants entre leurs valeurs d'avant et après conflit). Le vieillissement est mesuré sur ce graphique 6 par le ratio des plus de 60 ans aux 20-59 ans. La comparaison de la courbe du vieillissement réel et du vieillissement tendanciel fait bien ressortir le fait que nous sommes actuellement dans une situation de vieillissement moins marqué que ce qui aurait dû résulter, à taille des générations constante, de l'allongement de la durée de vie, cet écart s'étant creusé depuis l'arrivée à 20 ans des premières générations de baby-boomers, i.e. au milieu des années 1960. Le vieillissement prévu pour les prochaines années avec l'hypothèse centrale des dernières projections superpose donc deux mouvements : la poursuite de ce vieillissement tendanciel et le fait qu'il va falloir rejoindre cette trajectoire de vieillissement tendanciel après s'en être fortement écarté.

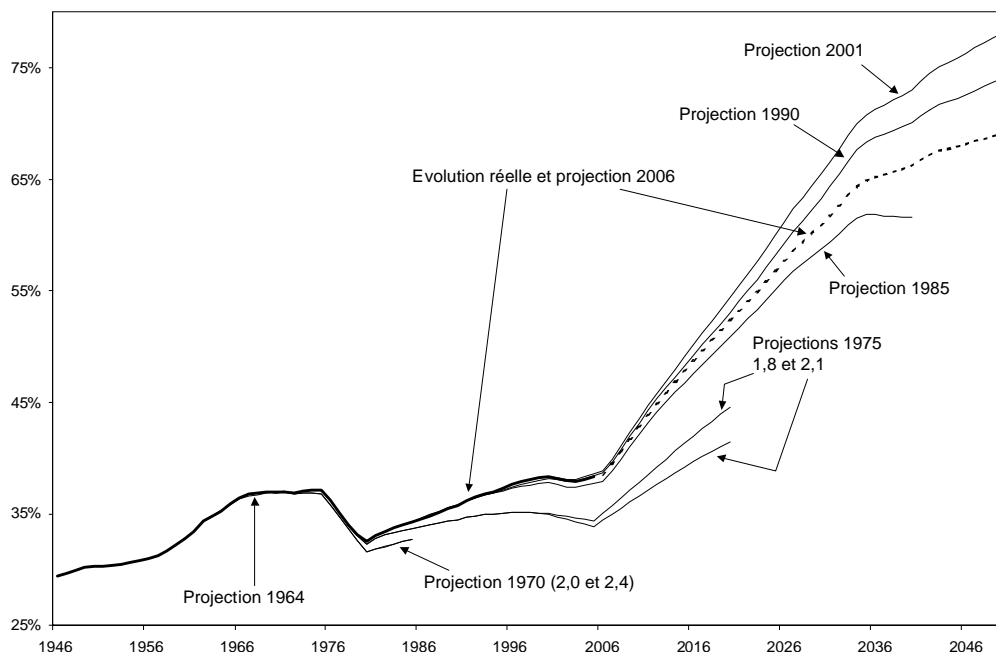
**Figure 6 : Vieillissement réel et vieillissement tendanciel découlant de la hausse de l'espérance de vie à flux annuel de naissances stationnaire et migration nulle (vieillissement mesuré par le ratio des 60 ans et plus aux 20-59 ans, exprimé en %)**



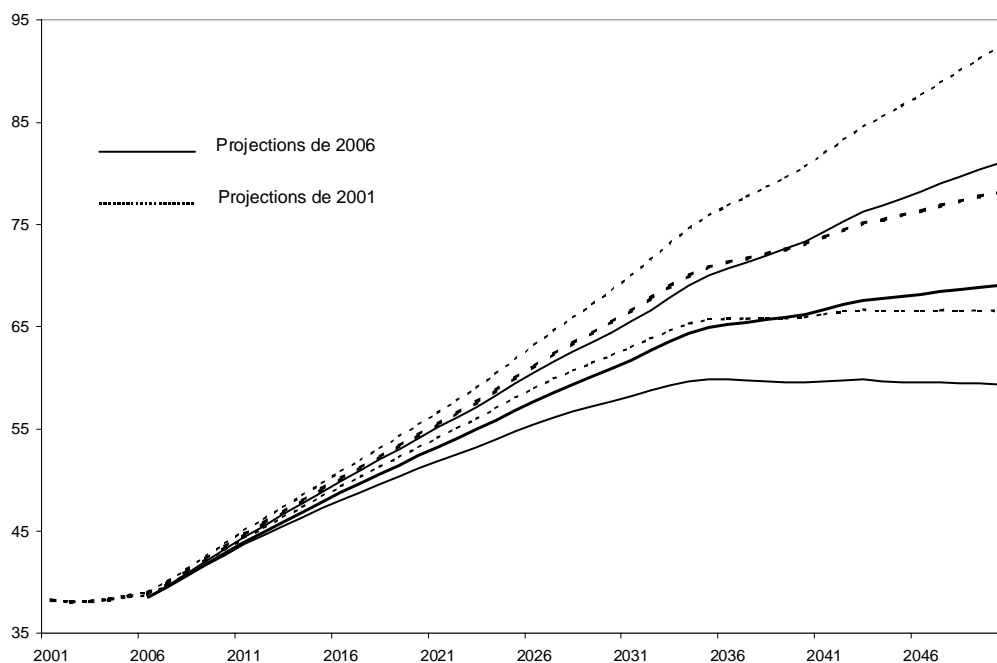
La figure 7 montre que ce double mouvement est depuis longtemps inscrit dans les résultats des projections démographiques. La première projection qui ait couvert l'horizon de 2006 était celle de 1975. Elle donnait une vision encore assez limitée de l'ampleur de l'inflexion liée au basculement à la retraite des baby-boomers, mais en raison du caractère très conservatoire de son hypothèse d'espérance de vie, qui était supposée se stabiliser très vite. Depuis que les projections retiennent une hypothèse de poursuite de la hausse de l'espérance de vie, leurs messages sur l'ampleur de l'inflexion sont à peu près constants. Ce n'est qu'à plus long terme que ces projections se différencient à nouveau. C'est pour la projection de 2000 que le degré de vieillissement projeté était le plus élevé, avec un ratio porté à environ 65% en 2050,

redescendu à 60% dans la nouvelle projection. Dans tous les cas, l'ordre de grandeur est un quasi doublement par rapport au ratio actuel de 30%.

**Figure 7 : Prévisions successives et réalisations pour le ratio 60 ans et +/20-59 ans (ratio en %).**



**Figure 8 : Éventail des résultats pour la projection du ratio 60 ans et +/20-59 ans (projections 2001 et 2006, ratio en %)**



La force de ce mouvement de vieillissement par le haut explique qu'on le retrouve dans l'ensemble des scénarios des dernières projections de 2006. Les variantes de mortalité haute, de migration renforcée et de fécondité haute et leurs combinaisons limitent le mouvement mais sans l'annuler. La figure 8 donne l'éventail entre le scénario le plus favorable et le moins favorable, et donne le même éventail pour la projection précédente. L'intervalle entre ces deux scénarios extrêmes en 2050 est certes élevé, de l'ordre de 15 points, mais l'ensemble des valeurs envisagées pour 2050 est clairement au-dessus de la valeur courante.

## V - Le vieillissement est-il réversible ?

On peut s'intéresser un peu plus en détail à la sensibilité de ces résultats à très long terme aux hypothèses de fécondité et de migration. Si on prend le cas de la fécondité, passer du scénario bas de 1,7 au scénario haut de 2,1 fait baisser d'environ 15 points du ratio 60 ans et +/20-59 ans à long terme, de 66% à 71%, soit une élasticité à peu près unitaire.

Cet ordre de grandeur peut-être retrouvé par le calcul analytique. On a vu plus haut que la structure par âge à long terme de la population pour un taux de croissance de  $n$  est en  $s(a)/(1+n)^a$ . ceci veut dire que le ratio à long terme entre l'effectif des 60 ans et + et des 20-59 ans peut s'écrire :

$$R(n) = \frac{\sum_{60}^{\omega} s(a)(1+n)^{-a}}{\sum_{20}^{59} s(a)(1+n)^{-a}}$$

Sa dérivée logarithmique par rapport à  $n$  s'écrit donc :

$$\frac{d\log(R(n))}{dn} = - \frac{\sum_{60}^{\omega} a s(a)(1+n)^{-a-1}}{\sum_{60}^{\omega} s(a)(1+n)^{-a}} + \frac{\sum_{20}^{59} a s(a)(1+n)^{-a-1}}{\sum_{20}^{59} s(a)(1+n)^{-a}}$$

Au voisinage de  $n=0$ , ceci se récrit :

$$\left. \frac{d\log(R(n))}{dn} \right|_{n=0} = - \frac{\sum_{60}^{\omega} a s(a)}{\sum_{60}^{\omega} s(a)} + \frac{\sum_{20}^{59} a s(a)}{\sum_{20}^{59} s(a)}$$

c'est-à-dire la différence entre l'âge moyen du groupe des 20-59 ans et celui des 60 ans et plus. Cet écart vaut à peu près 30 ans : ce qui veut dire qu'un point de croissance démographique en plus ou en moins se traduit par une baisse ou une hausse d'environ 30 points du ratio des deux groupes d'âge.

Or une variation de 0,2 point de l'indice de fécondité se traduit par une variation de  $n$  qui est bien plus faible que 1%. Passer d'une fécondité de 2,1 à 1,9 signifie 10% de baisse sur le taux de reproduction des générations, donc à long terme une décroissance démographique au rythme d'à peu près 10% d'une génération à la suivante, soit encore environ 1/30ème de % par an. Au total, l'élasticité du ratio de dépendance au niveau de fécondité ressort comme à peu près unitaire. On retrouve bien le résultat auquel aboutissent les projections.

Il est facile d'en déduire de quel ordre devrait-être la remontée de la fécondité pour éviter le vieillissement. Si le ratio de dépendance double avec une fécondité de 1,9, cela signifie qu'il faudrait un doublement de cette fécondité pour éviter ce doublement. Il s'agit clairement d'un objectif hors d'atteinte et normativement peu souhaitable : chercher à éviter le vieillissement par la fuite en avant dans la croissance démographique n'est certainement la bonne stratégie de réponse à l'allongement de la durée de vie.

Qu'en est-il pour la migration ? La question de la pertinence d'une réponse migratoire au vieillissement démographique a fait l'objet d'un débat particulièrement marqué au

tournant des années 2000, à l'occasion de la publication d'une étude des Nations-Unies (Division de la Population des Nations-Unies, 2000), dans laquelle certains avaient voulu voir une démonstration de la faisabilité de cette politique, alors qu'elle se voulait plutôt être une démonstration d'impossibilité, i.e. le fait qu'il n'y a pas de scénario migratoire réaliste qui soit susceptible d'annuler les processus de vieillissement (Leridon, 2000).

En repartant des éléments fournis à la section 1, on peut préciser ces limites mais aussi l'apport potentiel de la politique migratoire vis-à-vis de la question du vieillissement.

Pour une population spontanément décroissante, un flux migratoire constant en effectifs permet de converger *in fine* vers une population stationnaire, plus ou moins élevée selon l'ampleur de ce flux et le degré auquel la population n'assure pas spontanément le remplacement de ses générations. Ce faisant, la migration aide aussi à corriger partiellement le problème du vieillissement démographique.

Mais un flux constant peut au plus ramener le vieillissement au voisinage de ce qu'on a qualifié de vieillissement « normal », celui qui découle de la hausse de l'espérance de vie en population stationnaire.

Si l'on veut obtenir un effet de rajeunissement plus important, il faut viser une immigration stable en taux, et ce taux devra être fixé à un niveau assez élevé pour donner à la population globale le même type de croissance que celui auquel conduirait le doublement de la fécondité. L'effectif annuel de migrants aurait donc à suivre lui aussi une trajectoire de croissance exponentielle.

Il y a plus. Si l'objectif qu'on se fixe est une stabilisation stricte du ratio retraités/actifs, cette migration tendanciellement croissante devrait prendre la forme de cycles explosifs. La logique est simple. Soit un flux de migrants qui accroît la population active d'un certain montant à une date  $t$ . Ce flux vient ultérieurement accroître l'effectif de la population retraitée du même montant, lorsque ces migrants parviennent à la retraite. Si on est dans une logique de maintien d'un ratio d'environ 3 actifs de retraités, ceci appelle à une nouvelle vague migratoire d'ampleur à peu près 3 fois supérieure à la première, et de proche en proche selon un cycle dont la périodicité correspond à peu près à l'intervalle de temps entre l'entrée du flux de migrants et son accès à la retraite (voir Blanchet, 1988 pour une démonstration formelle qui dépasse le cadre du présent article et Blanchet, 1992 pour une illustration graphique).

## Conclusion : comment gérer l'incertitude ?

Comme tout exercice prospectif, la projection démographique comporte une part significative d'incertitude, qui ne tient pas tant à la mécanique de la projection elle-même, qui est un exercice purement comptable, qu'à l'incertitude sur l'évolution des paramètres utilisés en entrée de cette projection. Il n'y a malheureusement que peu d'espoirs d'amélioration sur la prévision de ces paramètres. Des progrès significatifs ont certes été faits sur la compréhension des comportements démographiques, notamment dans le domaine de la fécondité (voir Doliger, 2008), mais comme c'est fréquemment le cas en sciences sociales, on parvient au mieux à améliorer la compréhension *ex post* de ce qui est arrivé, sans que ceci améliore sensiblement notre capacité à prévoir les évolutions futures des mêmes paramètres.

Dans un tel contexte il faut apprendre à s'accommoder de l'incertitude qui en découle. Ceci passe par plusieurs canaux.

D'une part, cette incertitude gagne à être explicitée. Il faut notamment faire ressortir les points sur lesquels elle est la plus importante et les points sur laquelle elle est plus réduite car on a vu que le potentiel prédictif d'une projection ne se juge pas en bloc : il peut varier d'un aspect de la projection à l'autre. L'exemple de la population active et du vieillissement est le plus instructif à cet égard. Le fait qu'il y ait une incertitude qualitative sur le signe de l'évolution de la population active à relativement court terme a parfois été utilisé pour affirmer que la même incertitude qualitative prévalait pour l'évolution à venir du rapport actifs/retraités. Il n'en est rien car l'incertitude sur le nombre d'actifs n'est que marginale par rapport à la croissance attendue du nombre de soixante ans et plus qui, du moins en France, est le facteur explicatif principal du vieillissement démographique.

Mieux cerner ces marges d'incertitudes peut se faire de différentes manières : soit par le biais traditionnel des variantes, dont on a illustré l'éventail avec le graphique 7, soit par le biais de projections stochastiques, modélisant les paramètres de projection sous forme de processus aléatoires à moyennes et variances contrôlées (Lassila et Valkonen, 2008). L'une comme l'autre des deux méthodes cherche à échapper à la dominance du scénario médian. Elles ont leurs avantages et leurs inconvénients : les projections stochastiques permettent de dériver des intervalles de confiance sur les résultats mais sont moins adaptées que le système des variantes pour décomposer l'effet des différents paramètres sur ces résultats. Il faut voir ces méthodes comme complémentaires plutôt que concurrentes.

Une seconde prise en compte de l'incertitude doit intervenir lorsque la projection sert de support à la prise de décision. Un réflexe est parfois de dire que l'incertitude interdit cette prise de décision : c'est ainsi que l'argument de la fragilité des projections démographiques a parfois été utilisé pour prôner le statu quo ou l'attentisme en matière de retraites. Cet argument n'est évidemment pas recevable : si la certitude quant à l'avenir était un pré-requis pour la prise de décision, il y a extrêmement peu de décisions qui seraient effectivement prises dans la vie courante. Il n'y a pas de raison que l'incertitude démographique soit traitée de manière différente. Les décisions peuvent-être se prendre sur la base de scénarios jugés probables, quitte à être ensuite révisées au fur et à mesure que l'avenir conduit à réviser ces scénarios.



## Références

AGHION, P., CETTE, G., COHEN, E. et PISANI-FERRY, J. (2007) *Les leviers de la croissance française*, Rapport CAE n° 72, La Documentation Française.

BLANCHET, D. (1992) « Fiabilité des perspectives démographiques ? », *Revue d'Économie Financière*, n° 23.

BLANCHET, D. (1988) « Immigration et régulation de la structure par âge d'une population », *Population*, 2, 293-309, 1988.

National Research Council (2000) *Beyond six billion: forecasting the world's population*, Bongaarts, J. and Bulatao, R.A (eds) Committee on Population, National Academy Press, Washington DC (<http://www.nap.edu>).

DOLIGER, C. (2008) « La fécondité et ses déterminants économiques : Becker vs Easterlin », *Revue Économique*, à paraître.

DUCHÊNE, J. et WANNER, P. (1999) « Uncertainty in demographic projections and its consequences for the user », *Statistical Journal of the United Nations Economic Commission for Europe*, 16(4), 267-279.

ESPENSHADE, T.J., BOUVIER, L.F. et ARTHUR, W.B. (1982) « Immigration and the stable population model », *Demography*, 19(1), 125-133.

KEILMAN, N. (1998) « How accurate are the United Nations world population projections? », *Population and Development Review*, Vol 24, supplément, 15-41

LASSILA, J et VALKONEN, T. (2008) « Uncertain demographics and pension policy », *Revue Économique*, à paraître

LERIDON, H. (2000) « Vieillissement démographique et migrations : Quand les Nations Unies veulent remplir le tonneau des Danaïdes », *Population et sociétés*, n° 358.

MITRA, S. (1983) « Generalization of immigration and the stable population model », *Demography*, 20(1).

O'NEILL, B.C., BALK, D. BRICKMAN, M. and EZRA, M. (2001) A guide to global population projections, *Demographic Research*, 4 (8), 203-288 ([www.demographic-research.org/Volumes/Vol4/8/](http://www.demographic-research.org/Volumes/Vol4/8/))

Division de la Population des Nations-Unies (2000) « Replacement migration : is it a solution to declining and ageing populations ? », Document de travail ESA/P/WP.160.

ROBERT-BOBÉE, I. (2006) Projections de population 2005-2050, pour la France métropolitaine, INSEE résultats, n° 57

ROBERT-BOBÉE, I. (2007) « Projections de population 2005-2050 : vieillissement de la population en France métropolitaine », *Économie et Statistique*, n° 408-409, pp. 95-112.

SAUVY, A. (1932) « Calculs démographiques sur la population française jusqu'en 1980 », *Journal de la Société de Statistique de Paris*, 319-227.

TOULEMON, L. (2007) « Projections démographiques pour la France et ses régions : vieillissement de la population et stabilisation de la population active », *Économie et Statistique*, n° 408-409, pp. 81-94.

G 9001	J. FAYOLLE et M. FLEURBAEY Accumulation, profitabilité et endettement des entreprises		Macro-economic import functions with imperfect competition - An application to the E.C. Trade	G 9311	J. BOURDIEU - B. COLIN-SEDILLOT Les décisions de financement des entreprises françaises : une évaluation empirique des théories de la structure optimale du capital		analyse économique des politiques française et allemande
G 9002	H. ROUSSE Détection et effets de la multicolinéarité dans les modèles linéaires ordinaires - Un prolongement de la réflexion de BELSLEY, KUH et WELSCH	G 9203	I. STAPIC Les échanges internationaux de services de la France dans le cadre des négociations multilatérales du GATT Juin 1992 (1ère version) Novembre 1992 (version finale)	G 9312	L. BLOCH - B. CŒURÉ Q de Tobin marginal et transmission des chocs financiers	G 9412	J. BOURDIEU - B. CŒURÉ - B. COLIN-SEDILLOT Investissement, incertitude et irréversibilité Quelques développements récents de la théorie de l'investissement
G 9003	P. RALLE et J. TOUJAS-BERNATE Indexation des salaires : la rupture de 1983	G 9204	P. SEVESTRE L'économétrie sur données individuelles-temporelles. Une note introductive	G 9313	Equipes Amadeus (INSEE), Banque de France, Méric (DP) Présentation des propriétés des principaux modèles macroéconomiques du Service Public	G 9413	B. DORMONT - M. PAUCHET L'évaluation de l'élasticité emploi-salaire dépend-elle des structures de qualification ?
G 9004	D. GUELLEC et P. RALLE Compétitivité, croissance et innovation de produit	G 9205	H. ERKEL-ROUSSE Le commerce extérieur et l'environnement international dans le modèle AMADEUS (réestimation 1992)	G 9314	B. CREPON - E. DUGUET Research & Development, competition and innovation	G 9414	I. KABLA Le Choix de breveter une invention
G 9005	P. RALLE et J. TOUJAS-BERNATE Les conséquences de la désindexation. Analyse dans une maquette prix-salaires	G 9206	N. GREENAN et D. GUELLEC Coordination within the firm and endogenous growth	G 9315	B. DORMONT Quelle est l'influence du coût du travail sur l'emploi ?	G 9501	J. BOURDIEU - B. CŒURÉ - B. SEDILLOT Irreversible Investment and Uncertainty : When is there a Value of Waiting ?
G 9101	Equipe AMADEUS Le modèle AMADEUS - Première partie - Présentation générale	G 9207	A. MAGNIER et J. TOUJAS-BERNATE Technology and trade : empirical evidences for the major five industrialized countries	G 9316	D. BLANCHET - C. BROUSSE Deux études sur l'âge de la retraite	G 9502	L. BLOCH - B. CŒURÉ Imperfections du marché du crédit, investissement des entreprises et cycle économique
G 9102	J.L. BRILLET Le modèle AMADEUS - Deuxième partie - Propriétés variantielles	G 9208	B. CREPON, E. DUGUET, D. ENCAOUA et P. MOHNEN Cooperative, non cooperative R & D and optimal patent life	G 9317	D. BLANCHET Répartition du travail dans une population hétérogène : deux notes	G 9503	D. GOUX - E. MAURIN Les transformations de la demande de travail par qualification en France Une étude sur la période 1970-1993
G 9103	D. GUELLEC et P. RALLE Endogenous growth and product innovation	G 9209	B. CREPON et E. DUGUET Research and development, competition and innovation : an application of pseudo maximum likelihood methods to Poisson models with heterogeneity	G 9318	D. EYSSARTIER - N. PONTY AMADEUS - an annual macro-economic model for the medium and long term	G 9504	N. GREENAN Technologie, changement organisationnel, qualifications et emploi : une étude empirique sur l'industrie manufacturière
G 9104	H. ROUSSE Le modèle AMADEUS - Troisième partie - Le commerce extérieur et l'environnement international	G 9301	J. TOUJAS-BERNATE Commerce international et concurrence imparfaite : développements récents et implications pour la politique commerciale	G 9319	G. CETTE - Ph. CUNÉO - D. EYSSARTIER - J. GAUTIÉ Les effets sur l'emploi d'un abaissement du coût du travail des jeunes	G 9505	D. GOUX - E. MAURIN Persistence des hiérarchies sectorielles de salaires : un réexamen sur données françaises
G 9105	H. ROUSSE Effets de demande et d'offre dans les résultats du commerce extérieur manufacturé de la France au cours des deux dernières décennies	G 9302	Ch. CASES Durées de chômage et comportements d'offre de travail : une revue de la littérature	G 9401	D. BLANCHET Les structures par âge importent-elles ?	G 9505 Bis	D. GOUX - E. MAURIN Persistence of inter-industry wages differentials: a reexamination on matched worker-firm panel data
G 9106	B. CREPON Innovation, taille et concentration : causalités et dynamiques	G 9303	H. ERKEL-ROUSSE Union économique et monétaire : le débat économique	G 9402	J. GAUTIÉ Le chômage des jeunes en France : problème de formation ou phénomène de file d'attente ? Quelques éléments du débat	G 9506	S. JACOBZONE Les liens entre RMI et chômage, une mise en perspective <i>NON PARU - article sorti dans Economie et Prévision n° 122 (1996) - pages 95 à 113</i>
G 9107	B. AMABLE et D. GUELLEC Un panorama des théories de la croissance endogène	G 9304	N. GREENAN - D. GUELLEC / G. BROUSSAUDIER - L. MIOTTI Innovation organisationnelle, dynamisme technologique et performances des entreprises	G 9403	P. QUIRION Les déchets en France : éléments statistiques et économiques	G 9507	G. CETTE - S. MAHFOUZ Le partage primaire du revenu Constat descriptif sur longue période
G 9108	M. GLAUDE et M. MOUTARDIER Une évaluation du coût direct de l'enfant de 1979 à 1989	G 9305	P. JAILLARD Le traité de Maastricht : présentation juridique et historique	G 9404	D. LADIRAY - M. GRUN-REHOMME Lissage par moyennes mobiles - Le problème des extrémités de série	G 9601	Banque de France - CEPREMAP - Direction de la Prévision - Erasme - INSEE - OFCE Structures et propriétés de cinq modèles macro-économiques français
G 9109	P. RALLE et alii France - Allemagne : performances économiques comparées	G 9306	J.L. BRILLET Micro-DMS : présentation et propriétés	G 9405	V. MAILLARD Théorie et pratique de la correction des effets de jours ouvrables	G 9602	Rapport d'activité de la DESE de l'année 1995
G 9110	J.L. BRILLET Micro-DMS <b>NON PARU</b>	G 9307	J.L. BRILLET Micro-DMS - variantes : les tableaux	G 9406	F. ROSENWALD La décision d'investir	G 9603	J. BOURDIEU - A. DRAZNIKS L'octroi de crédit aux PME : une analyse à partir d'informations bancaires
G 9111	A. MAGNIER Effets accélérateur et multiplicateur en France depuis 1970 : quelques résultats empiriques	G 9308	S. JACOBZONE Les grands réseaux publics français dans une perspective européenne	G 9407	S. JACOBZONE Les apports de l'économie industrielle pour définir la stratégie économique de l'hôpital public	G 9604	A. TOPIOL-BENSAÏD Les implantations japonaises en France
G 9112	B. CREPON et G. DUREAU Investissement en recherche-développement : analyse de causalités dans un modèle d'accélérateur généralisé	G 9309	L. BLOCH - B. CŒURE Profitabilité de l'investissement productif et transmission des chocs financiers	G 9408	L. BLOCH, J. BOURDIEU, B. COLIN-SEDILLOT, G. LONGUEVILLE Du défaut de paiement au dépôt de bilan : les banquiers face aux PME en difficulté	G 9605	P. GENIER - S. JACOBZONE Comportements de prévention, consommation d'alcool et tabagie : peut-on parler d'une gestion globale du capital santé ? <i>Une modélisation microéconométrique empirique</i>
G 9113	J.L. BRILLET, H. ERKEL-ROUSSE, J. TOUJAS-BERNATE "France-Allemagne Couplées" - Deux économies vues par une maquette macro-économique	G 9310	J. BOURDIEU - B. COLIN-SEDILLOT Les théories sur la structure optimal du capital : quelques points de repère	G 9409	D. EYSSARTIER, P. MAIRE Impacts macro-économiques de mesures d'aide au logement - quelques éléments d'évaluation	G 9606	C. DOZ - F. LENGART Factor analysis and unobserved component models: an application to the study of French business surveys
G 9201	W.J. ADAMS, B. CREPON, D. ENCAOUA Choix technologiques et stratégies de dissuasion d'entrée			G 9410	F. ROSENWALD Suivi conjoncturel de l'investissement	G 9607	N. GREENAN - D. GUELLEC La théorie coopérative de la firme
G 9202	J. OLIVEIRA-MARTINS, J. TOUJAS-BERNATE			G 9411	C. DEFEUILLEY - Ph. QUIRION Les déchets d'emballages ménagers : une		

G 9608	N. GREENAN - D. GUELLEC Technological innovation and employment reallocation	G 9714	F. LEQUILLER Does the French Consumer Price Index Overstate Inflation?
G 9609	Ph. COUR - F. RUPPRECHT L'intégration asymétrique au sein du continent américain : un essai de modélisation	G 9715	X. BONNET Peut-on mettre en évidence les rigidités à la baisse des salaires nominaux ? Une étude sur quelques grands pays de l'OCDE
G 9610	S. DUCHENE - G. FORGEOT - A. JACQUOT Analyse des évolutions récentes de la productivité apparente du travail	G 9716	N. IUNG - F. RUPPRECHT Productivité de la recherche et rendements d'échelle dans le secteur pharmaceutique français
G 9611	X. BONNET - S. MAHFOUZ The influence of different specifications of wages-prices spirals on the measure of the NAIRU : the case of France	G 9717	E. DUGUET - I. KABLA Appropriation strategy and the motivations to use the patent system in France - An econometric analysis at the firm level
G 9612	PH. COUR - E. DUBOIS, S. MAHFOUZ, J. PISANI-FERRY The cost of fiscal retrenchment revisited: how strong is the evidence ?	G 9718	L.P. PELÉ - P. RALLE Âge de la retraite : les aspects incitatifs du régime général
G 9613	A. JACQUOT Les flexions des taux d'activité sont-elles seulement conjoncturelles ?	G 9719	ZHANG Yingxiang - SONG Xueqing Lexique macroéconomique français-chinois, chinois-français
G 9614	ZHANG Yingxiang - SONG Xueqing Lexique macroéconomique Français-Chinois	G 9720	M. HOUEBINE - J.L. SCHNEIDER Mesurer l'influence de la fiscalité sur la localisation des entreprises
G 9701	J.L. SCHNEIDER La taxe professionnelle : éléments de cadrage économique	G 9721	A. MOURougane Crédibilité, indépendance et politique monétaire Une revue de la littérature
G 9702	J.L. SCHNEIDER Transition et stabilité politique d'un système redistributif	G 9722	P. AUGERAUD - L. BRIOT Les données comptables d'entreprises Le système intermédiaire d'entreprises Passage des données individuelles aux données sectorielles
G 9703	D. GOUX - E. MAURIN Train or Pay: Does it Reduce Inequalities to Encourage Firms to Train their Workers?	G 9723	P. AUGERAUD - J.E. CHAPRON Using Business Accounts for Compiling National Accounts: the French Experience
G 9704	P. GENIER Deux contributions sur dépendance et équité	G 9724	P. AUGERAUD Les comptes d'entreprise par activités - Le passage aux comptes - De la comptabilité d'entreprise à la comptabilité nationale - <i>A paraître</i>
G 9705	E. DUGUET - N. IUNG R & D Investment, Patent Life and Patent Value An Econometric Analysis at the Firm Level	G 9801	H. MICHAUDON - C. PRIGENT Présentation du modèle AMADEUS
G 9706	M. HOUEBINE - A. TOPIOL-BENSAÏD Les entreprises internationales en France : une analyse à partir de données individuelles	G 9802	J. ACCARDO Une étude de comptabilité générationnelle pour la France en 1996
G 9707	M. HOUEBINE Polarisation des activités et spécialisation des départements en France	G 9803	X. BONNET - S. DUCHÊNE Apports et limites de la modélisation « Real Business Cycles »
G 9708	E. DUGUET - N. GREENAN Le biais technologique : une analyse sur données individuelles	G 9804	C. BARLET - C. DUGUET - D. ENCAOUA - J. PRADEL The Commercial Success of Innovations An econometric analysis at the firm level in French manufacturing
G 9709	J.L. BRILLET Analyzing a small French ECM Model	G 9805	P. CAHUC - Ch. GIANELLA - D. GOUX - A. ZILBERBERG Equalizing Wage Differences and Bargaining Power - Evidence from a Panel of French Firms
G 9710	J.L. BRILLET Formalizing the transition process : scenarios for capital accumulation	G 9806	J. ACCARDO - M. JLASSI La productivité globale des facteurs entre 1975 et 1996
G 9711	G. FORGEOT - J. GAUTIÉ Insertion professionnelle des jeunes et processus de déclassement		
G 9712	E. DUBOIS High Real Interest Rates: the Consequence of a Saving Investment Disequilibrium or of an insufficient Credibility of Monetary Authorities?		
G 9713	Bilan des activités de la Direction des Etudes et Synthèses Economiques - 1996		

G 9807	Bilan des activités de la Direction des Etudes et Synthèses Economiques - 1997	Bis	Une estimation de l'élasticité de l'emploi peu qualifié à son coût
G 9808	A. MOURougane Can a Conservative Governor Conduct an Accomodative Monetary Policy ?	G 9913	Division « Redistribution et Politiques Sociales » Le modèle de microsimulation dynamique DESTINIE
G 9809	X. BONNET - E. DUBOIS - L. FAUVET Asymétrie des inflations relatives et menus costs : tests sur l'inflation française	G 9914	E. DUGUET Macro-commandes SAS pour l'économétrie des panels et des variables qualitatives
G 9810	E. DUGUET - N. IUNG Sales and Advertising with Spillovers at the firm level: Estimation of a Dynamic Structural Model on Panel Data	G 9915	R. DUHAUTOIS Evolution des flux d'emplois en France entre 1990 et 1996 : une étude empirique à partir du fichier des bénéfices réels normaux (BRN)
G 9811	J.P. BERTHIER Congestion urbaine : un modèle de trafic de pointe à courbe débit-vitesse et demande élastique	G 9916	J.Y. FOURNIER Extraction du cycle des affaires : la méthode de Baxter et King
G 9812	C. PRIGENT La part des salaires dans la valeur ajoutée : une approche macroéconomique	G 9917	B. CRÉPON - R. DESPLATZ - J. MAIRESSE Estimating price cost margins, scale economies and workers' bargaining power at the firm level
G 9813	A.Th. AERTS L'évolution de la part des salaires dans la valeur ajoutée en France reflète-t-elle les évolutions individuelles sur la période 1979-1994 ?	G 9918	Ch. GIANELLA - Ph. LAGARDE Productivity of hours in the aggregate production function: an evaluation on a panel of French firms from the manufacturing sector
G 9814	B. SALANIÉ Guide pratique des séries non-stationnaires	G 9919	S. AUDRIC - P. GIVORD - C. PROST Evolution de l'emploi et des coûts par qualification entre 1982 et 1996
G 9901	S. DUCHÊNE - A. JACQUOT Une croissance plus riche en emplois depuis le début de la décennie ? Une analyse en comparaison internationale	G 2000/01	R. MAHIEU Les déterminants des dépenses de santé : une approche macroéconomique
G 9902	Ch. COLIN Modélisation des carrières dans Destinie	G 2000/02	C. ALLARD-PRIGENT - H. GUILMEAU - A. QUINET The real exchange rate as the relative price of nontradables in terms of tradables: theoretical investigation and empirical study on French data
G 9903	Ch. COLIN Evolution de la dispersion des salaires : un essai de prospective par microsimulation	G 2000/03	J.-Y. FOURNIER L'approximation du filtre passe-bande proposée par Christiano et Fitzgerald
G 9904	B. CREPON - N. IUNG Innovation, emploi et performances	G 2000/04	Bilan des activités de la DESE - 1999
G 9905	B. CREPON - Ch. GIANELLA Wages inequalities in France 1969-1992 An application of quantile regression techniques	G 2000/05	B. CREPON - F. ROSENWALD Investissement et contraintes de financement : le poids du cycle Une estimation sur données françaises
G 9906	C. BONNET - R. MAHIEU Microsimulation techniques applied to inter-generational transfers - Pensions in a dynamic framework: the case of France	G 2000/06	A. FLIPO Les comportements matrimoniaux de fait
G 9907	F. ROSENWALD L'impact des contraintes financières dans la décision d'investissement	G 2000/07	R. MAHIEU - B. SÉDILLOT Microsimulations of the retirement decision: a supply side approach
G 9908	Bilan des activités de la DESE - 1998	G 2000/08	C. AUDENIS - C. PROST Déficit conjoncturel : une prise en compte des conjonctures passées
G 9909	J.P. ZOYEM Contrat d'insertion et sortie du RMI Evaluation des effets d'une politique sociale	G 2000/09	R. MAHIEU - B. SÉDILLOT Equivalent patrimonial de la rente et souscription de retraite complémentaire
G 9910	Ch. COLIN - FI. LEGROS - R. MAHIEU Bilans contributifs comparés des régimes de retraite du secteur privé et de la fonction publique	G 2000/10	R. DUHAUTOIS Ralentissement de l'investissement : petites ou grandes entreprises ? industrie ou tertiaire ?
G 9911	G. LAROQUE - B. SALANIÉ Une décomposition du non-emploi en France	G 2000/11	G. LAROQUE - B. SALANIÉ Temps partiel féminin et incitations financières à l'emploi
G 9912	B. SALANIÉ Une maquette analytique de long terme du marché du travail	G2000/12	Ch. GIANELLA Local unemployment and wages
G 9912	Ch. GIANELLA		

G2000/13	B. CREPON - Th. HECKEL - Informatisation en France : une évaluation à partir de données individuelles - Computerization in France: an evaluation based on individual company data
G2001/01	F. LEQUILLER - La nouvelle économie et la mesure de la croissance du PIB - The new economy and the measurement of GDP growth
G2001/02	S. AUDRIC La reprise de la croissance de l'emploi profite-t-elle aussi aux non-diplômés ?
G2001/03	I. BRAUN-LEMAIRE Evolution et répartition du surplus de productivité
G2001/04	A. BEAUDU - Th. HECKEL Le canal du crédit fonctionne-t-il en Europe ? Une étude de l'hétérogénéité des comportements d'investissement à partir de données de bilan agrégées
G2001/05	C. AUDENIS - P. BISCOURP - N. FOURCADE - O. LOISEL Testing the augmented Solow growth model : An empirical reassessment using panel data
G2001/06	R. MAHIEU - B. SÉDILLOT Départ à la retraite, irréversibilité et incertitude
G2001/07	Bilan des activités de la DESE - 2000
G2001/08	J. Ph. GAUDEMET Les dispositifs d'acquisition à titre facultatif d'annuités viagères de retraite
G2001/09	B. CRÉPON - Ch. GIANELLA Fiscalité, coût d'usage du capital et demande de facteurs : une analyse sur données individuelles
G2001/10	B. CRÉPON - R. DESPLATZ Evaluation des effets des dispositifs d'allègements de charges sociales sur les bas salaires
G2001/11	J.-Y. FOURNIER Comparaison des salaires des secteurs public et privé
G2001/12	J.-P. BERTHIER - C. JAULENT R. CONVENEVOLE - S. PISANI Une méthodologie de comparaison entre consommations intermédiaires de source fiscale et de comptabilité nationale
G2001/13	P. BISCOURP - Ch. GIANELLA Substitution and complementarity between capital, skilled and less skilled workers: an analysis at the firm level in the French manufacturing industry
G2001/14	I. ROBERT-BOBEE Modelling demographic behaviours in the French microsimulation model Destinie: An analysis of future change in completed fertility
G2001/15	J.-P. ZOYEM Diagnostic sur la pauvreté et calendrier de revenus : le cas du "Panel européen des ménages »
G2001/16	J.-Y. FOURNIER - P. GIVORD La réduction des taux d'activité aux âges extrêmes, une spécificité française ?

G2001/17	C. AUDENIS - P. BISCOURP - N. RIEDINGER Existe-t-il une asymétrie dans la transmission du prix du brut aux prix des carburants ?
G2002/01	F. MAGNIEN - J.-L. TAVERNIER - D. THESMAR Les statistiques internationales de PIB par habitant en standard de pouvoir d'achat : une analyse des résultats
G2002/02	Bilan des activités de la DESE - 2001
G2002/03	B. SÉDILLOT - E. WALRAET La cessation d'activité au sein des couples : y a-t-il interdépendance des choix ?
G2002/04	G. BRILHAULT - Rétropolation des séries de FBCF et calcul du capital fixe en SEC-95 dans les comptes nationaux français - Retropolation of the investment series (GFCF) and estimation of fixed capital stocks on the ESA-95 basis for the French balance sheets
G2002/05	P. BISCOURP - B. CRÉPON - T. HECKEL - N. RIEDINGER How do firms respond to cheaper computers? Microeconomic evidence for France based on a production function approach
G2002/06	C. AUDENIS - J. DERUYON - N. FOURCADE L'impact des nouvelles technologies de l'information et de la communication sur l'économie française - un bouclage macro-économique
G2002/07	J. BARDAJI - B. SÉDILLOT - E. WALRAET Évaluation de trois réformes du Régime Général d'assurance vieillesse à l'aide du modèle de microsimulation DESTINIE
G2002/08	J.-P. BERTHIER Réflexions sur les différentes notions de volume dans les comptes nationaux : comptes aux prix d'une année fixe ou aux prix de l'année précédente, séries chaînées
G2002/09	F. HILD Les soldes d'opinion résumant-ils au mieux les réponses des entreprises aux enquêtes de conjoncture ?
G2002/10	I. ROBERT-BOBÉE Les comportements démographiques dans le modèle de microsimulation Destinie - Une comparaison des estimations issues des enquêtes Jeunes et Carrières 1997 et Histoire Familiale 1999
G2002/11	J.-P. ZOYEM La dynamique des bas revenus : une analyse des entrées-sorties de pauvreté
G2002/12	F. HILD Prévisions d'inflation pour la France
G2002/13	M. LECLAIR Réduction du temps de travail et tensions sur les facteurs de production
G2002/14	E. WALRAET - A. VINCENT - Analyse de la redistribution intragénérationnelle dans le système de retraite des salariés du privé - Une approche par microsimulation - Intragenerational distributional analysis in the french private sector pension scheme - A microsimulation approach

G2002/15	P. CHONE - D. LE BLANC - I. ROBERT-BOBEE Offre de travail féminine et garde des jeunes enfants
G2002/16	F. MAUREL - S. GREGOIR Les indices de compétitivité des pays : interprétation et limites
G2003/01	N. RIEDINGER - E. HAUVY Le coût de dépollution atmosphérique pour les entreprises françaises : Une estimation à partir de données individuelles
G2003/02	P. BISCOURP et F. KRAMARZ Création d'emplois, destruction d'emplois et internationalisation des entreprises industrielles françaises : une analyse sur la période 1986-1992
G2003/03	Bilan des activités de la DESE - 2002
G2003/04	P.-O. BEFFY - J. DERUYON - N. FOURCADE - S. GREGOIR - N. LAÏB - B. MONFORT Évolutions démographiques et croissance : une projection macro-économique à l'horizon 2020
G2003/05	P. AUBERT La situation des salariés de plus de cinquante ans dans le secteur privé
G2003/06	P. AUBERT - B. CRÉPON Age, salaire et productivité La productivité des salariés décline-t-elle en fin de carrière ?
G2003/07	H. BARON - P.O. BEFFY - N. FOURCADE - R. MAHIEU Le ralentissement de la productivité du travail au cours des années 1990
G2003/08	P.-O. BEFFY - B. MONFORT Patrimoine des ménages, dynamique d'allocation et comportement de consommation
G2003/09	P. BISCOURP - N. FOURCADE Peut-on mettre en évidence l'existence de rigidités à la baisse des salaires à partir de données individuelles ? Le cas de la France à la fin des années 90
G2003/10	M. LECLAIR - P. PETIT Présence syndicale dans les firmes : quel impact sur les inégalités salariales entre les hommes et les femmes ?
G2003/11	P.-O. BEFFY - X. BONNET - M. DARRACQ-PARIES - B. MONFORT MZE: a small macro-model for the euro area
G2004/01	P. AUBERT - M. LECLAIR La compétitivité exprimée dans les enquêtes trimestrielles sur la situation et les perspectives dans l'industrie
G2004/02	M. DUÉE - C. REBILLARD La dépendance des personnes âgées : une projection à long terme
G2004/03	S. RASPILLER - N. RIEDINGER Régulation environnementale et choix de localisation des groupes français
G2004/04	A. NABOULET - S. RASPILLER Les déterminants de la décision d'investir : une approche par les perceptions subjectives des firmes

G2004/05	N. RAGACHE La déclaration des enfants par les couples non mariés est-elle fiscalement optimale ?
G2004/06	M. DUÉE L'impact du chômage des parents sur le devenir scolaire des enfants
G2004/07	P. AUBERT - E. CAROLI - M. ROGER New Technologies, Workplace Organisation and the Age Structure of the Workforce: Firm-Level Evidence
G2004/08	E. DUGUET - C. LELARGE Les brevets accroissent-ils les incitations privées à innover ? Un examen microéconométrique
G2004/09	S. RASPILLER - P. SILLARD Affiliating versus Subcontracting: the Case of Multinationals
G2004/10	J. BOISSINOT - C. L'ANGEVIN - B. MONFORT Public Debt Sustainability: Some Results on the French Case
G2004/11	S. ANANIAN - P. AUBERT Travailleurs âgés, nouvelles technologies et changements organisationnels : un réexamen à partir de l'enquête « REPONSE »
G2004/12	X. BONNET - H. PONCET Structures de revenus et propensions différentes à consommer - Vers une équation de consommation des ménages plus robuste en prévision pour la France
G2004/13	C. PICART Évaluer la rentabilité des sociétés non financières
G2004/14	J. BARDAJI - B. SÉDILLOT - E. WALRAET Les retraites du secteur public : projections à l'horizon 2040 à l'aide du modèle de microsimulation DESTINIE
G2005/01	S. BUFFETEAU - P. GODEFROY Conditions de départ en retraite selon l'âge de fin d'études : analyse prospective pour les générations 1945 à 1974
G2005/02	C. AFSA - S. BUFFETEAU L'évolution de l'activité féminine en France : une approche par pseudo-panel
G2005/03	P. AUBERT - P. SILLARD Délocalisations et réductions d'effectifs dans l'industrie française
G2005/04	M. LECLAIR - S. ROUX Mesure et utilisation des emplois instables dans les entreprises
G2005/05	C. L'ANGEVIN - S. SERRAVALLE Performances à l'exportation de la France et de l'Allemagne - Une analyse par secteur et destination géographique
G2005/06	Bilan des activités de la Direction des Études et Synthèses Économiques - 2004
G2005/07	S. RASPILLER La concurrence fiscale : principaux enseignements de l'analyse économique
G2005/08	C. L'ANGEVIN - N. LAÏB Éducation et croissance en France et dans un panel de 21 pays de l'OCDE
G2005/09	N. FERRARI Prévoir l'investissement des entreprises

	Un indicateur des révisions dans l'enquête de conjoncture sur les investissements dans l'industrie.
G2005/10	P.-O. BEFFY - C. L'ANGEVIN Chômage et boucle prix-salaires : apport d'un modèle « qualifiés/peu qualifiés »
G2005/11	B. HEITZ A two-states Markov-switching model of inflation in France and the USA: credible target VS inflation spiral
G2005/12	O. BIAU - H. ERKEL-ROUSSE - N. FERRARI Réponses individuelles aux enquêtes de conjoncture et prévision macroéconomiques : Exemple de la prévision de la production manufacturière
G2005/13	P. AUBERT - D. BLANCHET - D. BLAU The labour market after age 50: some elements of a Franco-American comparison
G2005/14	D. BLANCHET - T. DEBRAND - P. DOURGNON - P. POLLET L'enquête SHARE : présentation et premiers résultats de l'édition française
G2005/15	M. DUÉE La modélisation des comportements démographiques dans le modèle de microsimulation DESTINIE
G2005/16	H. RAOUI - S. ROUX Étude de simulation sur la participation versée aux salariés par les entreprises
G2006/01	C. BONNET - S. BUFFETEAU - P. GODEFROY Disparités de retraite de droit direct entre hommes et femmes : quelles évolutions ?
G2006/02	C. PICART Les gazelles en France
G2006/03	P. AUBERT - B. CRÉPON - P. ZAMORA Le rendement apparent de la formation continue dans les entreprises : effets sur la productivité et les salaires
G2006/04	J.-F. OUVRARD - R. RATHELOT Demographic change and unemployment: what do macroeconomic models predict?
G2006/05	D. BLANCHET - J.-F. OUVRARD Indicateurs d'engagements implicites des systèmes de retraite : chiffrages, propriétés analytiques et réactions à des chocs démographiques types
G2006/06	G. BIAU - O. BIAU - L. ROUVIERE Nonparametric Forecasting of the Manufacturing Output Growth with Firm-level Survey Data
G2006/07	C. AFSA - P. GIVORD Le rôle des conditions de travail dans les absences pour maladie
G2006/08	P. SILLARD - C. L'ANGEVIN - S. SERRAVALLE Performances comparées à l'exportation de la France et de ses principaux partenaires Une analyse structurelle sur 12 ans
G2006/09	X. BOUTIN - S. QUANTIN Une méthodologie d'évaluation comptable du coût du capital des entreprises françaises : 1984-2002

G2006/10	C. AFSA L'estimation d'un coût implicite de la pénibilité du travail chez les travailleurs âgés
G2006/11	C. LELARGE Les entreprises (industrielles) françaises sont-elles à la frontière technologique ?
G2006/12	O. BIAU - N. FERRARI Théorie de l'opinion Faut-il pondérer les réponses individuelles ?
G2006/13	A. KOUBI - S. ROUX Une réinterprétation de la relation entre productivité et inégalités salariales dans les entreprises
G2006/14	R. RATHELOT - P. SILLARD The impact of local taxes on plants location decision
G2006/15	L. GONZALEZ - C. PICART Diversification, recentrage et poids des activités de support dans les groupes (1993-2000)
G2007/01	D. SRAER Allègements de cotisations patronales et dynamique salariale
G2007/02	V. ALBOUY - L. LEQUIEN Les rendements non monétaires de l'éducation : le cas de la santé
G2007/03	D. BLANCHET - T. DEBRAND Aspiration à la retraite, santé et satisfaction au travail : une comparaison européenne
G2007/04	M. BARLET - L. CRUSSON Quel impact des variations du prix du pétrole sur la croissance française ?
G2007/05	C. PICART Flux d'emploi et de main-d'œuvre en France : un réexamen
G2007/06	V. ALBOUY - C. TAVAN Massification et démocratisation de l'enseignement supérieur en France
G2007/07	T. LE BARBANCHON The Changing response to oil price shocks in France : a DSGE type approach
G2007/08	T. CHANEY - D. SRAER - D. THESMAR Collateral Value and Corporate Investment Evidence from the French Real Estate Market
G2007/09	J. BOISSINOT Consumption over the Life Cycle: Facts for France
G2007/10	C. AFSA Interpréter les variables de satisfaction : l'exemple de la durée du travail
G2007/11	R. RATHELOT - P. SILLARD Zones Franches Urbaines : quels effets sur l'emploi salarié et les créations d'établissements ?
G2007/12	V. ALBOUY - B. CRÉPON Aléa moral en santé : une évaluation dans le cadre du modèle causal de Rubin
G2008/01	C. PICART Les PME françaises : rentables mais peu dynamiques

G2008/02	P. BISCOURP - X. BOUTIN - T. VERGÉ The Effects of Retail Regulations on Prices Evidence from the Loi Galland
G2008/03	Y. BARBESOL - A. BRIANT Économies d'agglomération et productivité des entreprises : estimation sur données individuelles françaises
G2008/04	D. BLANCHET - F. LE GALLO Les projections démographiques : principaux mécanismes et retour sur l'expérience française